

波 波 娃 著

大田作物育种各論

(谷类作物)



財政經濟出版社

大田作物育种各論

(谷类作物)

波波娃教授著

許耀奎 譯

孙善澄

財政經濟出版社

中科院植物所图书馆



S0021977

內 容 提 要

本書系根据苏联国立農業書籍出版社出版的波波娃教授著“大田作物育种各論”1951年列宁格勒俄文版本譯出。

本書节譯原書的“緒論”和“谷类作物”(小麦、黑麦、燕麦、大麦、黍、玉米和蕎麦)兩部分。

本書可供高等農業学校农学專業的教学参考以及農業試驗研究机关的研究工作参考。

Г. М. Попова

ЧАСТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Государственное издательство

сельскохозяйственной литературы

Москва 1951 Ленинград

根据苏联国立農業書籍出版社

1951年莫斯科、列宁格勒俄文版本譯出

大 田 作 物 育 种 各 論

(谷 类 作 物)

[苏] 波波娃 著

許耀奎 孙善澄 譯

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60号

中華書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

850×1168 耗 1/32·8 1/8 印張·187,000 字

1957 年 8 月第 1 版

1957 年 8 月上海第 1 次印刷

印数: 1—4,100 定价: (10) 1.20 元

統一書号 16005.218 57.7. 京型

目 录

序.....	5
緒論.....	7
谷类作物.....	73
概述.....	73
小麦.....	74
黑麦.....	129
燕麦.....	153
大麦.....	171
黍.....	200
玉米.....	212
蕎麦.....	235
参考文献.....	249
品种名称俄华对照表.....	252

序

共产党所领导的集体农民，在巩固集体农庄的组织经济方面以及提高农业各部门产品量方面，获得了特别巨大的成就。

目前正在实现着伟大的改造自然计划，建造着世界上最大的水电站，已经开始建造土库曼大运河和其他运河，这些运河将蓄灌和灌溉二千五百万公顷土地。

作为育种理论基础的米丘林农业生物学在提高社会主义农业方面有着特别重要的意义。

目前最重要的任务在于培养能掌握现代创造性育种方法的高级技术专家。作者由于多年（1925—1951年）讲授高等学校课程“大田作物育种学各论”的结果而编著的这本书有助于培养这方面的专家。作者同样利用了本人在多年科学活动期间所积累的形态学、生物学和分类学方面的材料以及在很多作物育种方面的个人经验。作者还大大地注意到祖国的文献材料，因此这本书可说是我国育种工作的概述。

本书的内容不可能包括在苏联分布的所有的大田作物。作者甚至连那些具有重大国民经济意义的作物（如棉花和糖用甜菜）也不得不加以省略。在本书中小麦、黑麦、玉米、向日葵、马铃薯、橡膠草、三叶草和苜蓿的育种讲得最为详细。上述作物的材料所以叙述得多，部分是因为这一方面的育种工作较为深入。

育种各论一开始就是绪论，其中阐述了米丘林育种学的基本理论原理，根据不同地带自然条件的育种方向以及生产原种种子

的簡況。在緒論中同樣講到每種作物育種過程的方法和技術，一方面要達到精簡目的，另一方面還要照顧某些作物類型、甚至很多類型在這些問題上具有許多共同之點。

每種作物的講述按下列項目進行：1)栽培意義，2)形態學和生物學，3)育種原始材料，4)育種的任務與基本方向，5)育種原始材料的利用，6)育種方法，7)成就。

在“栽培意義”一節中作者扼要地講到作物的利用和分布，這就局部地規定了育種的任務，並且列舉了進行該作物育種工作的最主要育種站。

其次講到植物的形態學和生物學，從它們的特點而得出育種的方法、任務和方向。作者認為有很大意義的育種原始材料就是那些分布在我國境內的生態類型。至於外國的生態類型僅引入那些對我國育種有意義的生態類型。

在講到育種的任務和基本方向時，作者是以農業生物學關於根據具有經濟意義的綜合特性和性狀進行育種的必要性的基本原理作為出發點的，在“原始材料的利用”一節中作者力圖總括蘇聯育種工作的經驗。講到育種方法是以在有性雜交、無性雜交、改變植物本性和選擇等方面所累積起來的經驗作為根據的。在每一種作物的結語中談到我國育種機關的成就。

毫無疑問，本書由於初次嘗試概括育種上的問題，因而難免有缺點。由此作者誠懇地歡迎所有讀者指出本書的缺點並提出改進的意見，以便在本書需要再版時，使內容更趨完善。

校者列洪濟耶夫(В. М. Леонтьев)副教授在本書付印前給予了莫大的幫助，作者在此致以深切的謝意。

作者



緒 論

育种学的理論基础

育种学乃是培育新的和改良現有的农作物品种的科学。

單位面积产量高和产品品質好的优良农作物品种能促进我們偉大祖国日益繁荣。苏維埃国家的組織者和創造者列宁，認為当作提高农作物單位面积产量的手段的品种种子繁育有着巨大的意义。1921 年列宁就亲自签署了俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国人民委员会关于种子繁育的法令，其中确立了苏联种子繁育的最初組織形式。种子繁育法令的公布是苏联育种史上具有重大意义的一頁，也就是說我国育种工作从此向前發展了一步。

1931 年 8 月 2 日联共（布）中央監察委员会和工农監察人民委员会关于“育种和种子繁育”的決議确定了种子繁育的制度，而 1937 年 6 月 29 日苏联部長會議关于“改良谷类作物种子的办法”的決議确定了以每个育种站服务区域为点的育种站網。这个決議中所規定的育种事業和种子繁育事業的組織形式一直保持到目前。

在 1945 年苏联部長會議关于“改进谷类作物种子繁育工作”^①的決議中指出，1937 年所建立的苏联种子繁育制度是完全正确的。

① 公布于 1945 年 2 月 25 日“真理报”。

在恢复和發展苏联国民經济的五年(1946—1950年)計劃的法令中以及在1947年联共(布)中央2月全体會議关于“提高战后时期农業的办法”的決議中,規定了恢复和进一步發展我国农業的办法。

在这个法令中,規定育种和种子繁育的任务如下:“……保証进一步改进育种工作和种子繁育工作,在每一个集体农庄和国营农場中發展多年生牧草种子的生产,其数量必須完全保証农庄和农場輪作中播种的需要……。保証谷类作物、豆类作物、油料作物和其他作物用优良的育成品种和經過选择的当地优良品种进行播种;按照品种划定栽培区計劃,完成全部用优良品种种子进行播种的工作;繁殖和采用生产力更高的新品种”。①

在联共(布)中央2月全体會議的決議中指出,为了更迅速地發展苏联的农業,根据各个农業地帶必須使各个科学机关制訂能保証谷类作物、油料作物、工業原料作物、蔬菜、馬鈴薯和多年生牧草获得高額产量的措施,特別是要保証“……培育出抗旱、抗寒和抗病虫害的高产农作物品种……”。②

全苏列宁农業科学院8月會議(1948年)的历史性決議,对进一步發展育种事業具有重大的意义。

在这次會議上显示了米丘林农業生物学的原則和方法对孟德尔-摩尔根遺傳学的胜利,并証明了米丘林育种工作者的巨大成就。

威廉斯曾規定育种的任务如下:“植物育种的一般任务应该是什么?这是首先应当确定的原則性問題。我們是否努力去改良我們的植物以便获得在一切最优良的条件下能發揮最大的生产力的

① 恢复和發展苏联国民經济的五年(1946—1950年)計劃的法令,§25,第38—39頁,国立政治書籍出版社,1946年。

② 联共(布)中央全体大会根据安德烈也夫同志的报告所通过的決議,§12,第38頁,国立政治書籍出版社,1947年。

有机体？或則相反地，我們在完全無力創造植物生活有利条件情况下，努力創造一种植物，使它能生存在最恶劣的条件下，或者能适应变化不定的自然条件，即創造出‘抗旱’的和‘早熟’的品种。”^① 这问题的答案只有一个，就是必須育成在最优良的农业技术条件下能發揮最大生产力的品种。品种只有在旨在提高單位面积产量的綜合措施下才能算是生产資料。撇开草田农作制在目前就不可能培育出品种。在草原地带，不考虑由于实现了斯大林改造自然計劃中所規定的护田林帶、灌溉和蓄灌的影响下自然条件所發生的变化，进行育种工作同样是不可能的。

1948 年根据各族人民的領袖斯大林同志的提議所通过的苏联部長會議和联共（布）中央“关于营造护田林帶、推行草田輪作制、建筑池塘和蓄水庫以保証苏联欧洲部分的草原地区和森林草原地区获得高额而稳定的产量的計劃”的历史性決議，确定了發展我国农业以生产丰裕的农产品和畜产品的巨大的綱領。

偉大的斯大林改造自然計劃是为了我国建立共产主义社会而創造物質技术基础的計劃。

这个計劃的任务就是要用营造护田林帶、固沙和荒沙造林、灌溉和蓄灌、实施草田輪作、应用正确的土壤耕作制、应用正确的有机肥料和矿物質肥料的施肥制以及改进种子事業来改造我国沙漠地区、半沙漠地区、干旱草原地区和森林草原地区的自然面貌。

随着土庫曼大运河的建筑，在伏尔加河、古比雪夫地区和斯大林格勒地区世界上最大的水电站的建立，南烏克蘭运河和北克里木运河以及伏尔加河-頓河通航运河的建筑，將要灌溉和蓄灌土尔克明尼亞西部、阿姆河下游、伏尔加河左岸、里海沿岸低地、外高加索东部、南烏克蘭草原、北克里木、斯大林格勒草原和頓河草原的近二千五百万公頃肥沃的广大土地。半沙漠地区和干旱地区很快

^① 威廉斯：土壤學，第 30 頁，國立農業書籍出版社，1946 年。

就会变成获得冬小麦、棉花和其他工業原料作物的丰产地。这就为育种家們培育产量高而品質佳的各种作物品种开辟了寬广的活动范围。

广泛施用有机肥料和矿物質肥料就向育种家們提出完全新的对品种有关的要求，要求品种具有对肥料的最大敏感性。農業机械化就促使育种家有責任培育出能适合机械收割和机械化田間管理的品种。在培育品种时同样不要忽略产品的品質。

为了年年获得稳定的产量，品种必須是抗寒(冬性作物)的和抗病虫害的。此外，品种在形态上最好是各有不同。因此，所培育的品种應該具有綜合的有經濟价值的性狀和特性。

品种的作用可以認為只是在我国農業中提高單位面积产量的許多措施中的一个环节。品种离开获得高額外稳定产量所需的綜合条件就失去了作用。只有与各种条件联系起来品种的特性和性狀才能得到發育。由此可見，品种的創造过程應該在其培育的条件下进行，因为在品种育种过程中及其以后的繁殖过程中，品种的特性和性狀是朝着适应于栽培条件的方向發展的。为了在我国非常不同的自然条件下获得高額外稳定的产量，进行育种工作时必須考虑到这些条件。品种應該适应于森林冰沼原地帶、森林地帶、森林草原地帶、半沙漠地帶和亞热带等的条件。

目前有 70 个左右的国家育种站以及許多研究所和試驗站在进行育种工作。現有的育种站網正在为苏联各地区服务。

育种学的理論基础是遺傳学，遺傳学乃是研究遺傳性及其变异性的一門科学。正如李森科院士在全苏列宁農業科学院 8 月會議上所指出：这門科学是思想斗争的戰場，长期以来資产階級生物学家(魏斯曼、孟德尔和摩尔根等)有害的唯心观点在这門科学中占据了統治的地位。

李森科院士指出：“不承認有机体在其一定的生活条件下获得

的个体特性的遺傳，不承認獲得性能够遺傳，唯物主义的生物界發展理論就成为不可思議的了。”^①

魏斯曼-孟德尔-摩尔根主义形式遺傳学的代表者們否認有机体获得性的遺傳；他們認為外界环境对有机体的遺傳性不發生任何影响。魏斯曼認為有机体由原則上不同的兩类生命物質組成的，其中之一为体質，它是在外界条件影响下能改变的胚細胞的貯藏庫。另外一种为遺傳質，它是永恒不死的，从不产生新的，也不会發生变异。“与生物体發育特性無關的、支配着非永生的生物体的、而本身却又不是由生物体产生出来的一种永恒不死的遺傳質——这就是形而上学的、本質上是神秘的魏斯曼觀念……。”^②



季米里亞捷夫

魏斯曼-摩尔根主义者否認外界条件在形成遺傳性中的作用，認為有机体的生活条件只不过是对出現有机体的决定于遺傳性即所謂遺傳質的某些特性所需的环境而已。

約翰遜的純系学說就是建立在魏斯曼-摩尔根主义的虛伪基础上的，这个学說的本質就是認為在自花授粉作物單株后代中进行选择是無效的。在这种情况下約翰遜把認為选择無效解釋成自花授粉作物的單株后代是永恒不变的，也就是說其遺傳性与原始类型沒有兩样。这个有害的学說为通过所謂純系品种的选择創造出来的新品种的無数事实所駁倒。

显然地，資產階級形式遺傳学絕不能成为作物育种学的理論

① 李森科：農業生物学，第4版，第611頁，国立農業書籍出版社，1948年。

② 李森科：農業生物学，第4版，第613頁，国立農業書籍出版社，1948年。

基础，它堵塞了研究者通过外界条件的影响控制有机体遺傳性的道路。

作为我国現代育种学基础的是米丘林遺傳学，这种遺傳学承認有机体在生活条件影响下获得性的遺傳，坚决反对魏斯曼虛伪的形而上学的理解遺傳性及变异性的實質。

在俄罗斯科学历史上形成了与生物学中唯心主义作斗争的牢固的唯物主义傳統。季米里亞捷夫在講到外界条件在进化过程中的作用时曾写过：“一切有机体都与周圍条件紧密联系着；它們形成由这些条件决定的类型，因此在这些条件下發生的变异在有机体上打上了烙印。”①

偉大的自然改造者、生物学中唯物主义方向的創始人米丘林認為外界条件在形成有机体的遺傳性中具有巨大的作用。从这里可看出他对育种的無限可能性的坚定信心。

米丘林写道：“……在人类的干涉下，可能强迫每一个动植物类型更迅速地發生变异，而且向着人們所期望的方向去改变。对人类來說是展开了一个廣闊的、最有益的活动領域……。”②

“米丘林为遺傳学建立了新的、正确的方向，这方向根本不能和孟德尔-摩尔根主义相提并論，因为米丘林的科学观点不是虛構的，而是从生活中获得的。这些观点的产生是为了掌握植物有机体本性的規律性而長期不懈斗争的結果，而孟德尔-摩尔根主义的科学观点是和实际



米 丘 林

① 季米里亞捷夫：达尔文学說短評，第48頁，国立農業書籍出版社，1948年。

② 米丘林全集，第4卷，第158頁，国立農業書籍出版社，1948年。

脱离的。”①

米丘林創立了植物气候馴化的学說。这个学說是农作物移向新区的理論根据。我国农業的目前情况与革命前的情况比較一下就足以說明这方面所获得的成就。在北極地区、沙漠地区和高山地区的广大土地上都已种上了作物。这些地区的居民就地获得了谷类作物、馬鈴薯和蔬菜等。

在几十年以前还没有一塊耕地的地方(如極圈內、伯紹拉河流域、叶尼塞河下游)目前已种上了大麦、燕麦、馬鈴薯和其他作物。在許多地区种上了黃麻。通过气候馴化創造早熟的和不要求高温的苧麻(热带植物)品种就能使其移至北緯 50° 的地区。在我国森林地带、特別在其西部,已順利地栽培了一些南方作物,如玉米、向日葵、苜蓿、菜豆、糖用甜菜。甜瓜和西瓜可在莫斯科和列宁格勒附近成熟。

米丘林的一个巨大貢獻就是創立了用杂交方法培育品种的理論和实际經驗。米丘林所創造的杂交理論的基础就是要仔細考虑植物历史上所形成的特性和性狀。杂交理論的重要組成部分就是米丘林研究出来的选择亲本的理論。这个理論是以米丘林所确定的杂种發育規律出發的。控制显性的原理亦是米丘林所創立的。因而他确定了,选择亲本时为了預知杂种在一定条件下的發育方向,必須考虑到品种的历史、亲本的生活条件、杂种培育条件和亲本植株的年齡。米丘林曾指出:“……杂种植株的特性不經常是亲本間的平均数。这种現象主要是由于亲本个体力量的不均等而引起的,这表現在亲本特性傳遞給后代的能力上。”②

米丘林关于杂交的学說确定了,杂种的遺傳性是在实生苗的生長和發育过程中形成的,完全不是由杂交时形成的接合子所决

① 李森科:农業生物学,第4版,第299頁,国立农業書籍出版社,1948年。

② 米丘林全集,第2卷,第311頁,国立农業書籍出版社,1948年。

定的。米丘林認為必須培育雜交親本，使它們的某些性狀向着我們所希望的能在後代中表現的方向很好發展。

米丘林的這些基本原理無論對育種工作和種子繁育工作都具有特別重大的意義，因為這些原理提供了創造出具有人類所需的特性和性狀的雜種的可能性。

米丘林確定了幼齡有機體和老齡有機體在感受外界生活條件方面的區別。“任何植物在其生長初期都有適應新的環境條件而改變本身構造的性能，這種性能在發芽後最初幾天內表現得最為顯著，以後即行減弱，在新品種結實後的二、三年，偶或五年，便逐漸消失……。”^①米丘林考慮到幼齡有機體的上述改變能力後，研究出了培育植物的方法。

米丘林解決了克服系統上遠緣類型的不可交配性的問題，為此他研究出了幾種方法。其中之一就是不可交配類型的預先無性接近法。



李 森 科

花楸的枝條嫁接到結實的梨之樹冠上就是預先無性接近法的一個例證。

嫁接的枝條“至開始開花的第一年，在成年砧木（在這個例子中為梨）樹冠上其餘枝條的葉子及其根系的影响下”^②發育起來，以後進行雜交。

克服植物不可交配性的另一個方法為媒介法。野生扁桃與桃之間獲得雜種就是應用該法的眾所周知的例子。為此，米丘林採用了各個品種的混合花粉和母本植株同一個種的混合花粉。有時在

① 米丘林全集，第1卷，第124—125頁，國立農業書籍出版社，1948年。

② 米丘林全集，第1卷，第415頁，國立農業書籍出版社，1948年。

授粉時把父本植株的一小塊柱頭放到母本植株的柱頭上，以便刺激花粉的發芽。

米丘林的著作對每一個育種家來講應該是不可缺少的。

米丘林關於遺傳性及變異性的學說以後為李森科院士所發展、加深和研究，李森科院士說：“……活體為了生活，要求一定的外界環境條件。假使活體與其所需的外界條件隔離，則它就不能再生活下去，不再是原來的樣子。”^①李森科繼續說道：“活體好像是由外界環境的各別因素、即轉變為活體因素的那些因素所構成的。”^②“我們所了解的遺傳性是活體為了它的生活，為了它的發育，需要一定的條件，並且對這些條件發生一定反應的特性。”^③

李森科院士在農業生物學方面的卓越工作在生物學歷史中揭開了新的一頁。階段發育理論是李森科院士的巨大發現。這個理論是以下列觀點為依據的。不同的植物為了本身正常的生長和發育要求不同的條件。而且同一種植物在其生活的不同時期也要求不同條件。例如：冬性谷類作物在其發育初期要求比發育末期更低的溫度。換句話說，在植物幼苗至種子成熟的整個生活過程中對環境條件的要求有規律地更換着。這種在要求上的更換就是植物從種子到新種子的發育在質上不同的標志。李森科院士的階段發育理論確定了“……植物（例如一年生谷類作物）發育的整個過程是由各個順序連接的、順序地由一個轉入另一個的發育過程、發育階段、發育時期組成的”。^④

為了通過每一個階段就要求特殊的外界條件。

發育階段不應該理解為植物的各個器官和部分的形成，而是植物發育過程中的質變時期，通過許多器官的形成而使植物結實。

① 李森科：農業生物學，第4版，第455頁，國立農業書籍出版社，1948年。

② 李森科：同上，第460頁。

③ 李森科：同上，第455頁。

④ 李森科：同上，第485—486頁。

某一發育階段發生的質變是在莖生長點的細胞中通過的，並且是不可逆的。這些質變能傳遞給所有新形成的細胞，但是不能傳遞給早先形成的組織。

發育階段的通過是順序的。只有當前一個階段完全通過後而且具備通過下一階段所需的條件時才開始進入下一階段。李森科院士確定了兩個發育階段：春化階段和光照階段。

在階段發育理論基礎上育種學才徹底地被糾正過來。對遺傳性給予原則上新的見解的米丘林遺傳學已成為育種學的基础。形式遺傳學不能成為實踐育種學的理論基础，因為它不是去研究遺傳基础的發育規律，而是企圖證明性狀與毫無根據的基因之間的關係。因而育種學在解決自己的各項問題時走上了獨立的道路。

作為理解個體發育和系統發育之間彼此深切聯繫的階段發育理論，對解決選擇雜交親本提供了完全新的觀點的可能性。這種基於仔細分析親本類型個體發育的新觀點，使有可能預見生長期的長短，控制生長期的顯性，預見最早熟的類型的生長期將是多少，使有可能在第一代就進行淘汰。其次，如果有意識地選擇親本，則有可能用晚熟品種進行雜交而創造出早熟的品種。

李森科院士建議為了進行品種雜交，可“……在它們的遺傳基础中消除本區條件下不能通過或者緩慢通過第一階段（春化階段）或第二階段（光照階段）的條件下”^①選擇那些能表現優良性狀的品種。換句話說，建議根據品種具有最少數的能在本區限制它們分布的不良性狀來選擇雜交親本。對許多作物（谷類作物和棉花等）來講，遲熟就是很多地區的不良性狀。這種缺點可以用兩個具有“…遺傳基础發育可能性的唯一“缺點”不是同一的而是不同的（在一個親本是春化階段方面，在另一個親本是光照階段方面）”^②

① 李森科：農業生物學，第4版，第87頁，國立農業書籍出版社，1948年。

② 李森科：同上，第4版，第89頁。

亲本类型杂交来克服。

李森科院士顺利地解决了防止馬鈴薯在南方退化的問題，对育种科学来講是一个巨大的成就。多数的想解决該問題的企圖早先均告失敗，原因在于研究者在解决这个問題时不是从有机体与环境相互关系的观点出發。

李森科院士找到了馬鈴薯在南方所以退化的原因是高温对芽眼(未来莖的生長点)的作用，高温能使馬鈴薯的本性向着坏的方向改变。由此而出現了李森科所建議(1933年)的馬鈴薯夏植法，在采用該法的情况下，塊莖的發育是在較涼爽的时候(9—10月)进行的。这个方法不仅防止了馬鈴薯在南方的退化，同时也是改良馬鈴薯种植材料和本性的方法，因为馬鈴薯塊莖的良好营养条件和發育条件是改良的源泉。

李森科院士提出的用品种內杂交改良自交作物品种的方法对育种工作極為重要。这种方法不仅能防止良种繁育制度中种用材料的变劣，而且可以使之改良。另一方面，这种方法还可改良旧有的自交作物品种。

李森科院士証明了，受精是選擇的过程，而不是像摩尔根反动遺傳学所証明的那样是偶然的。李森科院士指出，品种內或不同品种間自由异花授粉通常能产生生物学上强壯的并且能很好适应生活条件的种子。由此可以証明，如果植物的生物学适应性符合人类的經濟要求，例如黑麦，則限制具有經濟价值性狀的品种之間的异花授粉是絕對沒有好处的。

李森科院士的偉大功績在于他捍衛了米丘林学說并坚定不移地發展着米丘林的基本原理，領導着我們祖国的生物学。

原始材料对育种工作具有重大的意义。正确地選擇育种原始材料是育种工作获得成功的重要因素之一。育种原始材料可分为三类：1)自然界中現存的，2)用無性杂交和改变植物本性的方法

所創造的,3)通过有性杂交获得的。

自然界中現存的原始材料是極為多种多样的。在育种上可利用培育植物的同一屬或相近屬的野生种以及利用当地品种和外地引入品种。育种家應該知道屬的多样性,應該具有組成屬的种的重要性之概念。

米丘林在育种工作中非常重視原始材料。他曾研究和利用了大量的从各地来的种和品种以及育种範圍內包括的屬。例如:米丘林在培育苹果品种(*Malus domestica* Borkh.)时,曾引用过漿果苹果[*M. baccata* (L.) Borkh.]、海棠果苹果(*M. prunifolia* Borkh.)、东方苹果(*M. orientalis* Uglitz, 或 *M. pumila*)和紅肉苹果(*M. Niedzwetzkiana* Dieck.)等。米丘林为了創造品質好的梨的新品种(*Pyrus communis*),曾利用梨屬的很多种:秋子梨(*P. ussuriensis* Max.)、柳叶梨(*P. salicifolia* Pall.)和异叶梨(*P. heterophylla* Rgl.)等。米丘林为了培育出能在中部地帶成熟的桃品种(*Persica vulgaris* Mill.),曾采用了矮生扁桃(*Amygdalus nana* L.)、达維特桃(*P. Davidiana* Garr.)和普通扁桃(*A. communis* L.)等。米丘林为了創造櫻桃品种(*C. vulgaris* Mill.),曾采用了櫻屬的非常不同的种:欧洲草原酸櫻桃(*C. fruticosa* Woron)、欧洲甜櫻桃(*C. avium* Moench.)、中国櫻桃(*C. tomentosa*)、沙櫻桃[*C. Besseyi* (Bail) Lunell]和馬哈利櫻桃(*C. mahaleb* Mill.)。

很明显,米丘林对进行育种的每一种作物都要引入大量品种。米丘林为了引入和利用某些种,曾仔細地研究它們的系統發育和所有的最重要的性狀和特性。由此可見,米丘林是一个真正的生物学家。他同样对所取材料仔細地进行了研究。

馬鈴薯可作为广泛利用原始材料的另一个例子,苏联科学家布加索夫(С. М. Букасов)和尤捷普丘克(С. В. Юзепчук)为了进行馬鈴薯育种工作曾搜集了大量新的栽培种和野生种。当育

种家进行馬鈴薯育种工作尚限于一个种 *Solanum tuberosum* L. 时,所培育出来的新品种还没有超出該种的性狀和特性的范围,只有当布加索夫和加密拉茲(A. Я. Камераз)引入 *S. andigenum*、*S. demissum* Lindl.、*S. acaule* Bitt 和其他种时,馬鈴薯的育种工作才得到根本的改变,亦就是說創造了能抵抗疫病、癰腫病、抗旱和抗寒的品种。

苏联育种家由于創造了新的材料而为祖国馬鈴薯育种事業写下了光輝的新的一頁。

全苏植物栽培研究所的科学家們不仅收集了国内外最宝贵的材料,而且还对它們的綜合性狀和特性进行了研究,指出它們在育种中利用的方法,并对許多样本进行了实际的鑒定。

对每一种作物的材料进行全面研究后,詳細地加以分类,然后成为我国所有育种机关的财产。

苏联科学家特別重視栽培植物的分类,并訂出了栽培植物近代分类学的原則。

至十九世紀才第一次进行栽培植物的种內分类。学者們从穗和种子的4—5个形态学性狀(如小麦变种 *lutescens* 具有下列一些性狀:穗光秃、無芒、白色,籽粒紅色;变种 *erythrospermum* 与 *lutescens* 的區別仅前者有芒)來說明品种而割裂与变种所处环境的任何联系,也未指出它們的生物学特性和地理上的分布。这种分类法是形式的、人为的。

在各国收集来的和全苏植物栽培研究所科学家們所研究的丰富材料表明了,栽培植物种內的多样性是很大的,异地来的同一变种的植株,例如由烏茲別克苏維埃社会主义共和国、东西伯利亞、苏联东南部、印度和地中海各国等地的“艾里特罗斯彼尔姆”植株,在护穎、穗大小和穗形、脫粒性、籽粒大小和形狀、植株高度、叶色、叶大小、叶形、絨毛性以及許多生物学特性(抗病性、抗虫性、生長

期和經濟上有價值的性狀)方面有着很大的差異。

因此,蘇聯科學家的研究証明了,變種只認為是種子和果實某些形態學性狀的綜合,是很少能幫助我們去了解作物的。僅僅基於變種的形態性狀的分類學不能有助於實際的育種工作。

蘇聯科學家特別注重栽培植物生物學特性的研究。自從李森科院士創立了階段發育理論後,對栽培植物的生物學的注意更進了一步。証明了栽培植物的性狀和特性與分布條件有着密切的聯繫。例如由烏茲別克蘇維埃社會主義共和國來的小麥“艾里特羅斯彼爾姆”:穗粗糙,脫粒難,莖葉上有一厚層蠟質,葉窄而短,早熟,抗旱;而從氣候溫暖地區來的同一變種則:穗細軟,脫粒易,葉寬而無蠟質,要求水分,抗寒。由此可以得出結論:同一變種而在不同氣候條件下形成的植株個體之間在特性和性狀方面則有差別。因而就提出了栽培植物自然分類的問題。根據這種分類,所有栽培植物的種內差異就比較容易利用於育種工作中。

蘇聯科學家所制定的栽培植物的現代分類學是以綜合性狀和特性以及緊密聯繫植物形成條件為基礎的。生態學原理是現代分類學的基礎。

巴里莫娃(Е. Ф. Пальмова)在1935年發表的“小麥生態學引論”一書是最初一批按生態學分類的著作之一,其中作者將軟粒小麥和硬粒小麥的生態類型分為:濕氣候型、草原型、沙漠型和半沙漠型等。

以生態學原理為基礎的栽培植物現代分類法是由全蘇植物栽培研究所制定的,並發表在“蘇聯栽培植物志”上。

在“種”的範圍內可分為許多生態類群,如森林生態類群、森林草原生態類群和草原生態類群等。生態類群又可分為較小的單位——生態型。在小麥草原生態類群中又可分為許多型,如伏爾加河草原型和南方草原型等。

苏联育种家在“种”的范围内选择育种原始材料过程中采取了
自己的途径，首先就是广泛利用人类在长期栽培过程中所创造出来
的当地品种并满足它们的要求。当地品种都具有一定的来源。

从植物学方面来看，当地品种是群体，它们是适应于长期栽培
条件的生物型的总体。当地品种或群体及其所有成员是在与每年
变化的、甚至一年中还经常改变的条件相互联系中形成的。因而不能
将它们理解为偶然的类型的机械混合。所有组成当地品种的生物型，
其大部分在任何情况下都决定着品种对栽培条件的适应性。

列宁格勒农业大学育种教研组已经确定：在冬小麦每一当地
品种（“波羅維契”、“普留斯”）范围内，有一些生物型能在深厚的雪
层下越冬，另一些生物型在缺少雪复盖时能忍受低温，还有一些生
物型不能很好越冬，但在冬季良好的年份能获得丰产。因此，不同
生物型能保证该品种在气候条件不同年份获得产量，因而也就可以
说明当地品种为什么每年产量均为稳定。

当地品种的整个系统发育过程是在与外界条件相互密切联系
中通过的。当地品种的性状和特性的改变是符合于外界条件的。
当地品种在一定农业技术环境下的栽培加上选择——自然选择、
尤其是人工选择，就使得和加强该品种适应于具体的栽培条件和
符合于人类的要求。

当地品种对其栽培条件的适应性就是这样形成的。当地品种
的形成需要 10—30 年以上。因此，在育种工作中利用当地品种
进行选择或利用来进行杂交是极为重要的一件事。在我国，138 个
已经划定栽培区的冬小麦品种就有 59 个当地品种，122 个已经划
定栽培区的春小麦品种就有 41 个当地品种，这一点就足以说明利
用当地品种的重要性。有相当一部分育成品种是从当地品种中经
过选择而培育出来的。

在育种工作中，已广泛地利用了向日葵和其他油料作物的当

地群体以及纖維亞麻的当地混合种。飼用作物(三叶草、苜蓿和猫尾草等)的当地品种或群体具有很大的意义。

引入所謂“世界标准”的外国品种的試圖大多数未获成功，原因是它們不适合我国的气候条件和土壤条件。例如，引入的一些西欧品种和美国品种一般产量低，或者完全死亡，与其同时的苏联当地品种和育成品种在同一条件下所获产量高且稳定。

国家品种試驗委员会試驗了美国和欧洲的許多标准品种，但是这些品种通常表現不适应我国条件。只有少数外国品种在我国才可以推广，例如燕麦“金色雨”和“胜利”等。

必須指出，古老的俄罗斯品种曾对加拿大和美国的品种的形成有过巨大的影响。这些国家的很多春小麦品种(“普列留德”、“加尔聶脫”、“普列斯頓”)都是与俄罗斯北方品种“奧涅加”、“拉陀加”进行杂交而育成的。美国品种“敏屠尔基”和“敏哈尔其”是由于有了我国草原品种“敖德薩”、“圖尔卡”和“霍普”的参与以及由于品种“馬尔基茲”与我国的“雅罗斯拉夫双粒”杂交而育成的。

在米丘林生物学基础上动摇植物遺傳性以及繼后进行定向培育可以获得新的原始材料。給予有机体非其本性所要求的新条件就可以动摇有机体的遺傳性。

同化作用类型的改变，新陈代謝类型的改变就是活体本性改变的原因。被活体所同化的外界条件不再成为外界条件而变成了內在条件。遺傳性的保守性乃是有机体对外界条件的選擇性。

通过有性杂交和無性杂交以及將植株置于非其本性所要求的条件下而加以定向培育，就可获得遺傳性动摇的有机体。

通过有性杂交所获得的原始材料对育成具有綜合的有价值的經濟性狀的品种来講具有重大的意义。达尔文早就不止一次地指出过杂交有益和自交有害。他写道：“杂种在高度、重量、生活力和結实力方面都要超过其自交亲本。”

我国偉大的育种家米丘林在其活动剛一开始为了进行选择就利用了优良品种的实生苗。米丘林的很多品种的大部分是由杂种原始材料中培育出来的。

目前几乎所有的国家育种机关和科学研究所用自由授粉（很少用强迫授粉）通过品种内杂交、品种間杂交、种間杂交、屬間杂交、双交、复交和梯級杂交来获得育种原始材料。

我国大多数新推广的冬小麦、春小麦和其他作物的品种是杂交种。全苏李森科遺傳育种研究所的一些品种，如小麦“敖德薩12”和“敖德薩3”、大麦“敖德薩14”等可作为这方面的显明实例。

东南农作研究所在創造杂交品种方面正进行着巨大的工作。从該所育成的已划定栽培区的17个小麦品种中，大部分的杂交品种是通过品种間、种間和屬間的杂交而获得的。

非黑鈣土地帶谷物研究所用远緣杂交育成了有价值的小麦—冰草杂种——599和1号等。

克拉斯諾达尔国家育种站正在順利地进行着从杂种材料中培育出丰产和抗锈病的品种的工作。

近年来，在受精选择性的基础上，通过某些品种的杂交再进行复交具有特別重大的意义。例如黑麦品种“伏尔讓卡”和“奧姆卡”就是这样获得的。

对自花授粉作物可用梯級杂交获得复交的原始材料。舍赫烏尔金(А. П. Шехурдин)就是这样获得春小麦“阿里比杜姆43”的。

李森科院士近年来曾建議一种新的育种方法——創造品种間杂种群体。

对很多大田作物来講，为了創造杂种原始材料，通常选取优良的从当地品种中培育出来的且已划定栽培区的品种或适应于育种条件的当地品种作为母本类型。至于父本类型可采用同一地帶的屬於同一个生态类型且已划定栽培区的其他品种或有前途的品

种,有的时候如果育种的目标是加强对不良自然条件的抵抗性,则从分布的较严酷的条件下选取母本类型。

在我国,为了从杂种原始材料中育成新品种,正采用着野生种,例如不同种的冰草、多年生黑麦草、野生向日葵、三叶草各种野生种和黄苜蓿等。

無性杂交是获得育种原始材料的新方法。正如李森科院士指出:由于接穗对砧木的影响或砧木对接穗的影响,就使遺傳性發生了动搖。在無性杂种的后代中能出現極為多样性的各种类型,米丘林早就为了育成新品种以定向培育和选择而成功地利用过多样性的类型。

目前很多育种站已經开始用無性杂交創造原始材料的工作。

同样通过培育植物于非其本性所需的条件下亦可获得新的原始材料。有机体同化了新的条件后就改变了自己并适合于新的条件。

李森科院士指出:为了影响植物而使之改变,最易感受的时期就是春化阶段的末期。

李森科院士已成功地將冬小麦“女合作社員”改变为春性的“女合作社員”,春性的“艾里特罗斯彼尔姆 1160”改变为冬性的“艾里特罗斯彼尔姆 1160”。

盧庚宁科(П. П. Лукьяненко)院士將冬小麦品种“伏罗希洛夫”栽培在非該品种本性所要求的条件(早春播种)下以后,就获得許多春性的植株,从中育成了抗锈病的春性的“伏罗希洛夫”。

有性杂交、無性杂交以及通过培育改变植物本性的材料,以后將詳細地闡述。

各地帶的育种任务

我国地跨兩洲,总面积为二千二百万平方公里。苏联由于地域

辽阔广大，因而自然条件极为复杂。农业栽培从南界(北纬 35°) 直到遥远的北方。在伟大的十月社会主义革命后，农业栽培已推向北极圈。目前，我国农业栽培几乎推至北纬 70° 。在经度方面，农业栽培向东到东经 135° (离普尔科沃子午线) 以及向西至西经 20° 。在山区，农业栽培已发展到海拔 3500 米(帕米尔高原)的地方。

大陆性气候愈向东愈强，一直到太平洋沿岸的山脉(老爷岭、朱尔朱尔及其他地区)。亚库梯苏维埃社会主义自治共和国的大陆性气候为最强烈，在该共和国全年的温度差达 85°C 。苏联西部气候的大陆性较弱，而苏联主要领土的气候则比较温和。

育种的方向和对象(作物)必须与苏联各种土壤地带、植物分布地带以及农业本身的发展联系起来。各种土壤地带和植物分布地带始终符合于地形上的不同地带：1) 森林冰沼原地带，2) 森林地带，3) 森林草原地带，4) 草原地带，5) 半沙漠地带，6) 亚热带。

森林冰沼原地带 这一地带延伸到我国极北的全部地区，它的自然条件非常严酷。这个地带遍布稀疏的小森林，这些稀疏的小森林沿河流两岸的部分比起森林冰沼原的其他地区，向北分布得更远。

森林冰沼原地带又可分为三个亚带：1) 西部(欧洲)亚森林冰沼原地带。该地带具有温和的海洋性气候，土壤不常冻结，主要是泥炭潜育土；2) 中央西伯利亚亚森林冰沼原地带。该地带具有干旱的冰沼原以及较少的沼澤化土壤；3) 东西伯利亚亚森林冰沼原。该地带具有寒冷的海洋性气候，土壤为泥炭潜育土。

在冰沼原的某些地区，例如在可拉半岛、伯紹拉河、鄂畢河、叶尼塞河和科里馬河流域及其他地区，农业已经发展起来了。这些地区内的农业条件非常严酷，土壤为泥炭沼澤土或矿物性灰化土。对它们进行开垦，必须采取熟化的措施(施肥和耕作等)。在气候方面，该地带的特点是温暖期很短，每年约 65 天。在某些年份中，整

个生長期都是寒冷天气(-2 、 -4°C)。整个生長期只有80—90天。雨量很少：6月和7月常常發生干旱現象，夏末(成熟期)湿度較高而温度較低，这样就延迟了谷类作物的正常成熟。温度降低能促进長期分蘖。例如在大麦植株上除發育穗以外，还形成新的莖稈，因而使植株不能完全成熟，当植株尚处于綠色状态时就必須收割，而且常常还必須收割穗部綠色的植株，成熟須俟收获后进行。在森林冰沼原地帶的条件下对农業的优良因素就是連續不断的日照：夏季不落之太陽几乎有三月之久，这就促使長日照作物發育加速。

由于夏季短而比較温和，这就决定了森林冰沼原地帶的大田作物的种类。根据試驗材料和北極地区农業实践，已經确定出这个地帶的作物为：大麦、燕麦、馬鈴薯和牧草(三叶草、猫尾草、看麦娘、狐茅草和苜蓿等)。

这个地帶所有作物的育种工作在于創造迅速通过春化阶段和長的光照阶段的早熟品种，这样就能在夏季不断光照条件下迅速通过光照阶段。品种應該是不要求温暖(尤其在成熟期間)，并且还必須是抗寒的品种。在全苏植物栽培研究所的北極試驗站和北極农作研究所的各个农業試驗站中，正进行着森林冰沼原地帶的育种工作和品种試驗工作。

森林地帶 这个地帶是由森林冰沼原地帶向南延伸，土壤为灰化土和沼澤土，并为針叶树森林所遮蓋。在这个地帶的南部的森林是由混合树种組成的。森林地帶包括我国整个北方，分布在西伯利亞的中部和东部地区，并且延伸到苏联的南界。根据鳩林(И. В. Тюрин)的材料，这个地帶又可分成四个亞帶：1) 欧洲亞森林地帶，2) 西西伯利亞亞森林地帶，3) 东西伯利亞亞森林地帶，4) 远东亞森林地帶。

森林地帶的气候屬大陆性，即夏季温暖，冬季寒冷多雪。同时气候的大陆性从西向东逐漸加强。森林地帶大部分地区的降水量

是充足的(年降水量为 400—600 毫米),愈向东部,降水量愈少。全年降水量分布还算均匀,但是春季常常缺水而發生春旱。夏季 7—8 月間的降水量为最多。冬季具有稳定的雪層。在某些地区雪能在 180—200 天内不融化,雪層的平均厚度为 50—100 厘米。無霜期(沒有長期的寒冷)平均为 90—120 天。温度在 10°C 以上的期間为 70—100 天。生长期为 100—150 天。这地帶全年云量很大(60—70%)。冬季严寒,其絕對最低温度达零下 55°C 。春季通常寒冷且干旱,夏季温暖。最热月份(7 月)的平均温度为 $17-18^{\circ}\text{C}$ 。夏季連續的日照和足够的降水量是植物發育的良好因素。

这个地帶的作物是:小麦(主要是春小麦,而冬小麦較少)、冬黑麦、大麦、燕麦、蕎麦、豌豆、馬鈴薯、亞麻、橡膠植物,栽培的牧草为猫尾草和三叶草等,而苜蓿具有發展前途。

根据自然条件,这地帶的育种工作的方向在于培育出早熟、抗寒和抗病虫害的品种。冬性谷类作物應該具有抵抗由于深厚雪層而引起窒息的能力。一切品种在成熟期应当是不苛求温暖的。在阶段發育方面,春性作物应具有短的春化阶段,而冬性作物則相反,应具有長的春化阶段。同时必須育成具有長光照阶段的品种,使其在这一地帶的長日照条件下,迅速通过光照阶段。

森林地帶的育种机关有:东北谷类作物研究所、非黑鈣土地帶谷类作物研究所和許多育种站:如別洛露西亞育种站、斯摩稜斯克育种站、莫斯科育种站、加里宁育种站、高尔科夫育种站、亞历山大育种站、雅罗斯拉夫育种站、列宁格勒育种站、北德文育种站、法林育种站、納雷姆育种站和亞庫梯育种站等。

森林草原地帶 这个地帶具有森林地帶和草原地帶之間的特点。它的面积較小,主要是在苏联的欧洲部分和西西伯利亞;在叶尼塞河东部也有个别的小塊的森林草原。

森林草原地帶的土壤为弱灰化土、淋溶黑鈣土或退化黑鈣土,

而在該地帶的南部則為肥沃黑鈣土。在蘇聯歐洲部分的森林草原地帶具有草原地帶和橡樹林相互交替的特點，而西西伯利亞的森林草原大部分為樺樹林（草原叢林）。森林草原地帶的生長期為150—160天，無霜期約為120天。全年降水量為300—400毫米，其中一半是在夏季，同時以6—7月的降水量為最多。春季干旱，特別是西伯利亞草原森林部分。冬季降水少，夏季炎熱，7月份平均溫度約 19°C ，夏季最高溫度為 38°C 。在蘇聯歐洲部分森林草原地帶冬季溫和，而在西伯利亞卻為寒冷。冬夏的轉變非常顯明，因而積雪融解得很快。這個地帶的農業條件相當良好，溫度適宜，雨水充足，土壤肥沃，這就可保證獲得高產而且比較穩定的產量。只有在個別年份內，可能發生春旱。

這個地帶的作物的種類很多，有：冬小麥、春小麥、冬黑麥、大麥、燕麥、玉米、黍、蕎麥、豌豆、小扁豆、亞麻、藍芥菜、向日葵、大麻、糖用甜菜、橡膠作物、飼用塊根作物、三葉草、貓尾草、苜蓿及其他牧草。

該地帶育種工作的主要方向是創造適應肥沃土壤且抗病害的丰產品種。在冬作物品種方面，必須能抵抗低溫。

該地帶的育種工作由下列育種機關來主持：中央黑鈣土地帶多庫查耶夫農作研究所（在沃龍涅什省）、西伯利亞谷物研究所和許多育種站，如米羅諾夫育種站、維爾赫涅契育種站、哈爾科夫育種站、沙濟洛夫育種站、察津育種站、新烏林育種站、屠龍育種站和奧諾霍伊育種站等。

草原地帶 這個地帶一直伸展到烏克蘭蘇維埃社會主義共和國的南部，包括克里木、內高加索、東南部以及卡查赫蘇維埃社會主義共和國和基爾吉茲蘇維埃社會主義共和國的大部分。這個地帶的土壤為肥沃黑鈣土、深厚普通黑鈣土和南方黑鈣土。在這地帶的廣大面積土地上分布着具有重大經濟意義的肥沃的土壤。在草原地帶的西伯利亞部分是栗鈣土，只有在其北部才有着肥沃的黑

鈣土，同时还分布着柱狀鹼土和弱鹽土。

草原地帶的植物生育期比森林草原地帶長，平均有 160—175 天；在苏联欧洲部分的南部草原地区，生育期長达 210 天。無霜期为 140—160 天。年平均降水量为 250—400 毫米，而且分布不均匀，冬季降水一般很少，因而积雪很薄，只有在温暖的夏季降水为多。在草原地帶干旱是常有的現象。干旱往往从春季开始，如果繼續到 4 月、5 月和 6 月份，特別在冬季积雪不多的情况下，則往往釀成严重的灾害。在該地帶除了土壤干旱之外，还要加上由于高温($30-35^{\circ}\text{C}$)和空气中湿度过低所造成的大气干旱。有时还發生双重干旱(土壤干旱加上大气干旱)。植物在大气干旱影响下所消耗的水分較一般的气候条件下多 2—3 倍，同时遇到土壤水分不足的情况，植物便要發生凋萎和枯死的現象。土壤干旱一般是逐漸增加的，而大气干旱却是突然發生的。

毫無疑問，偉大的斯大林改造自然計劃將會使得草原地帶的气候朝着好的方向改变：土壤湿度可以提高，而旱風的危害影响可以减少。

在苏联欧洲部分的南部草原，冬季温和，而在东南部則甚严寒，低温时期很長，尤以西伯利亞草原更甚。在很多地方 1 月份的平均温度为零下 17°C ，最低温度竟达 -52°C 。

草原地帶又可分为三个亞帶：1) 南部草原地帶，2) 东南部草原地帶，3) 西伯利亞草原地帶。

除了烏克蘭最南部以外，南部草原地帶的湿度和温度条件都非常适合于植物生長，那里的干旱現象很少發生，冬季較为温和，冬小麦在冬季很少發生冻死現象，只是小麦遇春寒而遭害。东南部草原地帶不宜栽培冬小麦，夏季也常常發生干旱現象。在西西伯利亞冬季温度很低，这就阻碍了冬季作物的栽培，甚至冬黑麦也遭受到冻害。自从李森科院士建議把冬小麦播在留槎地上后，西伯利

亞草原栽培冬小麦才有了前途。这里春季寒冷，夏季炎热。春季常常發生干旱，而夏季常刮旱風。在干旱严重的年份內，干旱一直持續到7月，甚至到8月份。在卡查赫苏維埃社会主义共和国草原上降水量極少，只有250毫米左右，而蒸發量倒是很大。在雨水調順的年份內，草原的肥沃黑鈣土上可以获得丰收。

該地帶的作物种类很多：小麦(冬小麦和春小麦)、大麦、黍、高粱、玉米、小扁豆、鷹嘴豆、向日葵、油用亞麻、蓖麻、棉花、芝麻、洋麻、糖用甜菜、苜蓿、苏丹草、飼用粟以及其他很多作物。

草原地帶的育种目标首先應該創造早熟的、抗旱的和耐热的品种。冬季作物應該在积雪少的情況下具有抗寒性，并且能抵抗病虫害。植物應該能高度利用該地帶的土壤肥力和优良温度条件。

草原地帶的育种工作由下列机关主持：全苏李森科遺傳育种研究所、烏克蘭谷类作物研究所、东南农作研究所、油料作物研究所和以下許多育种站：克里木育种站、罗斯托夫育种站、克拉斯諾达尔育种站、斯达維罗宝里育种站、斯大林格勒育种站、克拉斯諾庫特育种站、基涅里育种站、別辛丘克育种站、卡拉巴萊克育种站、阿尔馬阿金育种站以及伏龙芝育种站等。

半沙漠地帶 这个地帶从額尔齐斯河到捷列克河延伸数千公里，从南圍繞巴尔喀什湖，进而沿着楚河和薩雷苏河，并圍繞鹹海，向里海窪地的北部由易北河伸展至庫馬河和捷列克河。

該地帶的降水量为100—200毫米，通常为150毫米。大量降水集中在夏季和秋季。气候屬大陆性。冬季严寒而夏季炎热。最冷时达到零下 49°C ，夏季温度高达 40°C 。某些地区温度相差达到 89°C 。該地帶的北部地区，土壤主要是淡栗鈣土，在南部較温暖而干燥的地区，土壤为棕鈣土。这些土壤是柱狀鹼土和鹽土的复合体。此外，还大量分布着排水良好的砂土。

半沙漠地帶的作物与降水量有关，作物的种类如下：在砂地上

为春小麦、大麦、黍、高粱和西瓜；在較北部的淡栗鈣土上則为小麦、大麦、向日葵和黍等。

根据自然条件，要想获得稳定丰收，作物育种的主要目标在于創造早熟而抗旱的品种，而在半沙漠地帶的南部，则需要育成耐热的品种。

該地帶的育种机关有：卡拉岡定試驗站、全苏植物栽培研究所鹹海試驗站。

亞热带地帶 这个地帶包括卡查赫苏維埃社会主义共和国南部、烏茲別克苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国、阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国和格魯吉亞苏維埃社会主义共和国。該地帶的亞热带气候特点就是降水量大部集中在秋季、冬季和早春，夏季几乎沒有雨水，冬季温暖，夏季炎热。

按照湿度和温度狀況，亞热带又可分为两个亞帶：1) 东部亞热带地帶(干旱亞热带地帶)：包括卡查赫苏維埃社会主义共和国南部、烏茲別克苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国以及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国和阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的某些地区；2) 西部亞热带地帶(潮湿亞热带地帶)：包括格魯吉亞苏維埃社会主义共和国以及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国和阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的某些地区。

东部干旱亞热带地帶的气候非常干燥，年降水量随着地势的不同而从 100 到 500 毫米，在低窪地区降水量較少，随着地势升高至山区則降水量增多。經過無雨的夏季后，至秋季的 10 月初或 10 月底才开始降雨，以 3 月和 4 月的雨量为最多，夏季 4—5 月份內完全沒有雨水。夏季炎热，最高温度为 42°C ，冬季比較温和，但是短期低温可达 -30°C 。土壤为各种类型的灰鈣土：淡灰鈣土、典型

灰鈣土和暗灰鈣土。

在西部亞熱帶地帶(潮濕亞熱帶地帶),年降水量為800—2500毫米,秋季降雨開始較早,即從9月底開始。這個地帶的高低溫度相差的範圍沒有東部地帶那麼大。夏季炎熱,冬季溫和。土壤類型很多:紅壤、黃壤、腐植質碳酸鹽土和棕壤等。

整個亞熱帶地帶的特点是:冬季也是作物的生長期,如小麥、大麥、豌豆、亞麻和苜蓿等,在秋季播種,並在整個冬季繼續生長。

在干旱亞熱帶地帶,由於冬季寒冷,因而對秋播作物必須育成抗寒的品種,在幼苗期至拔節期品種同樣應該是抗寒和耐寒的,至結實期則應該是耐熱的。根據雨量分布的情況品種在抽穗前應該是喜濕的,抽穗後應該是抗旱的(由於抽穗期雨水缺乏)。

在潮濕亞熱帶地帶,上述的那些品種特點應該表現不太顯著。

在雨水少的干旱亞熱帶地帶平原部分,只有在灌溉條件下才能發展農業。在平原部分的灌溉地上栽種着有價值的亞熱帶作物和熱帶作物:棉花、黃麻、洋麻、花生、芝麻和蓖麻等。在潮濕亞熱帶地帶還栽培着更有價值的作物,如柑橘類、茶樹、油桐、桉樹。在亞熱帶地帶的山地(高加索、帕米爾),土壤、氣候和作物種類均有改變,因而使育種目標具有某些特點。

亞熱帶地帶的育種工作由下列機關主持:全蘇棉作栽培研究所、克拉斯諾沃陀帕德育種站(南卡查赫斯坦)、米留金育種站(烏茲別克蘇維埃社會主義共和國)、塔什克育種站、土爾克明育種站、格魯吉亞育種站、阿捷爾拜疆育種站和阿爾明尼亞育種站、卡溫欽橡膠作物試驗站(烏茲別克蘇維埃社會主義共和國)、烏茲別克韌皮纖維作物試驗站和烏茲別克稻作試驗站等。

育種過程的組織、方法和技术

選擇地址、建築和設備 建立育種站時正確地選擇地址具有

头等重要的意义。地址應該設在其服务地区內典型条件(地势和土壤气候条件)下。

必須特別注意育种站土地的规划以及輪作的选择和实施。育种站的輪作通常應該是本地区生产条件下所采用的輪作,以便使培育作物配置于生产中实际栽种的前作物之后。

为了保藏收获物和計算产量,必須建立一些有特殊設備的建筑物:束藏室、分析室、脫粒室、干燥室和馬鈴薯貯藏庫等。在北部地区,必須建立遮棚,以免从田間收获的产物遭受雨淋。从原始材料圃和育种圃以及品种試驗地等收获的植株束放入束藏室,挂在拉紧的鉛絲上,以后將这些植株束拿到分析室进行分析。在脫粒室进行育种植株的脫粒,脫粒室是專門为大量品种进行脫粒而設的。

数量不多的籽粒样本和穗可保存在紙袋和布袋中,然后放入金屬箱內或者放入具有許多小抽屜的金屬櫃內。为了防止鼠类损坏,櫃子里面复一層具有細孔的金屬網。大量的种子則裝入麻袋中或者存入水泥地的專門粮倉的分隔房間內。

为了加速育种过程,育种站應該具有專門的建筑物和設備。为了鑒定各品种的抗旱性、抗病性以及栽培杂种,必須具备植物培养室和温室。此外,在温室中須具备一年繁殖数代的可能性。

例如在全苏李森科遺傳育种研究所的温室中,一年可以繁殖3—4代。

温室中應該有足够的温度、光綫和湿度,最好隔成几个部分(組),以便在各个部分根据植株的要求而創造各种不同的温度条件和湿度条件。

为了在育种站加速育种材料的鑒定,同样需有專門的設備:冰箱和干燥箱等,有了这些設備后才能加速对抗旱性和抗寒性等的鑒定。

为了鑒定产品的品質,育种站應該設立具有一定設備的化学

實驗室和加工實驗室，例如谷類作物磨粉和烤制麵包實驗室和鑒定蛋白質、淀粉、含油量和含糖量以及含膠量等用的生化實驗室。

種子實驗室是測定育種材料播種質量時所必需的。

為了保證和加速一切育種工作，必須有專門的工具。規劃田區時，需用測角器、卷尺、丈地尺、標杆、測繩和小木牌等。為了進行手播，必須用具有適當耙齒的劃行器。

在原始材料圃（包括雜交種圃）和育種圃，通常用手沿播種板進行播種，播種板上往往刻上度數以便將種子對好刻度進行播種。播種板刻度間的距离就是每行各植株之間的距离。當用手播種中耕作物時，在劃好綫的田區上將種子播至適當深度的播穴中，以便各處都保持一致的適當播種深度。大粒種子可用手推種植機進行播種。

在鑒定圃，對許多作物可以根據作物的不同而利用普通的播種機、播種中耕器或其他播種機。

品種試驗的播種通常用播種機進行。必須使播種機能迅速地進行徹底的清掃。

在進行作物田間管理工作時，必須使用鋤頭、手推中耕器和各種馬拉農具（中耕器和疏土器等）。

大多數試驗圃的收穫工作是用鐮刀和大鐮刀來進行。只有對品種比較試驗和品種生產試驗才用馬拉農具進行收穫，例如用收割機和割草機等。

進行單穗和單株脫粒時，可應用脫粒機，其箱底和滾軸用木製成，使之凹凸不平，或用皺紋橡皮包起。單穗和單株脫粒最方便的脫粒機是“普羅科費耶夫”式脫粒機。

加速育種過程 為了在短期內（5—6年）用雜交方法育出新品種，可以採取下列措施：1）正確選擇雜交親本；2）利用溫室條件一年栽培幾代（3—4代）；3）在田間條件下栽培雜種時用寬行播種

法增加繁殖系数，例如：谷类作物的行距为 65—70 厘米，株距为 10—15 厘米，同时須很好地施肥并适当进行追肥。在良好的年份内，多性谷类作物每株可收 1000 粒种子，而一个家系可收 7 公斤种子，这就使有可能將优良类型迅速参加预备品种試驗；4) 在誘發性环境下进行抗旱、抗寒和抗病等的試驗；5) 尽可能將有希望的家系升入预备品种試驗；6) 將各个品种送往服务地区范围内的其他試驗点，在另外的生态条件下进行試驗；7) 初步繁殖；8) 生产鑒定；9) 应用于生产中。

例如：大麦杂交品种“敖德薩 14”是全苏李森科遺傳育种研究所用 5 年時間育成的。1933 年进行杂交，1934 年繁殖三代，1935 年繁殖四代，1936 年优良家系参加预备試驗，1937 年参加品种比較試驗，1938 年在該所及其生态条件不同的試驗站繼續进行試驗，1939 年就已經將該品种呈交国家品种試驗委员会。

試驗圃 在大多数的育种站中，育种过程和品种試驗要通过原始材料圃(搜集材料、改变环境所得材料和杂种等)、育种圃、鑒定圃、预备(小型)品种試驗、比較(基本)品种試驗和动态品种試驗(馬鈴薯)。

將品种放在不同气候条件下进行区域試驗。品种的最后鑒定必須通过生产品种試驗。只要种子量足够，就可进行初步繁殖：某些作物可从育种圃开始，另一些作物則从鑒定圃开始。对有希望的品种和已划定栽培区的品种可进行原种的繁殖。各試驗圃的工作范围見表 1。

原始材料圃 在原始材料圃播种当地品种、其他地区品种和国外品种，同样也播种各代的杂种(有性杂种和無性杂种)及其亲本。在原始材料圃有时还設立用創造各种不同培育条件等以改变植物本性的地段。

在原始材料圃播种 100—2000 个以上的样本，但是要以育种

站的需要和可能来决定。营养面积不大的作物之当地品种按每个品种 500—1000 粒种子进行播种,而育成品种按每个品种 50—100 粒种子进行播种。中耕作物及另外一些营养面积大的作物按每个品种 20—50 粒种子进行播种。为了进行比较,根据田间土壤一致性的情况每隔 10—20 个样本设一标准品种。

至于杂种,最好考虑到第一代中其每一个组合有 500 左右植株来进行播种,或者尽种子数进行播种。而一个组合内的第一代的种子,我们按每个穗、蒴果或荚将其播种于单独的小区中。

从第一代的每个植株上收获的种子分别装入袋中。第二代按家系进行播种,同时每一家系就是杂种第一代单株的后代。第二代最好有几百个家系,有时甚至 1000 个以上。

每一个杂种家系的植株数决定于栽培条件和繁殖系数。每一个家系最好播种 50—200 株。第三代通常可以是单株的后代或整个家系的后代。在原始材料圃,杂种旁边播有亲本和必要的标准品种。

育种圃 原始材料圃中收获的优良植株的种子,下年播种或种植于育种圃,对营养面积不大的作物,育种圃的小区面积可小一些,通常为 50—100 株,有时还要小;而对中耕作物则为 10—15 株。育种圃小区数决定于育种工作的规模,从几百至 2000,很少在 2000 以上。

为了与选出的单系进行比较,每隔 10 个样本播一个标准品种。

鉴定圃 育种圃所选出的优良家系次年升入鉴定圃进行试验,在鉴定圃播种 100 个或 100 个以上的样本。鉴定圃小区面积为 2—10 平方米。种子材料通常够 4 次重复即可。谷类作物的小区通常是正方形的或狭长的,很少是长达 50 米的单行区。播种用手进行,很少用播种机,在后一种情况下,条播播种机的每一个开沟

器通常單播一種樣本。也可以利用手推播種機進行播種。通常每隔 5 個樣本設一標準品種。當沒有重複而進行播種時，為了保證試驗的準確性較大，可每隔 2 個樣本播一標準品種（對比法）。中耕作物的小區為單行區（種 30 株）。

預備(小型)品種試驗 鑒定圃中的優良樣本可升入預備品種試驗。在預備試驗中，通常播種 20—30 個樣本，有時還可多一些，這要取決於工作的規模。對密條播的作物，小區面積為 50 平方米，重複 4—6 次（表 1）。預備品種試驗中，對中耕作物則為單行區（每行 50 株）或面積為 100 平方米的小區。每隔 5—10 小區或 2 小區（對比法）播一標準品種。

比較(基本)品種試驗 在比較品種試驗，品種數為 8—20 個，很少超過此數。密條播作物的小區面積為 100 平方米，重複 4—6 次。中耕作物的小區為 50—200 平方米的 4 行區或 4 行以上的小區。在每個重複中每隔 1—2 小區設一標準區。

動態品種試驗 在動態品種試驗中進行試驗的是像馬鈴薯那樣的一些作物，根據經濟成熟和生理成熟在不同程度上的利用將它們進行多次收穫。在這個品種試驗中按各個收穫日期測定經濟產品增長的情況。小區通常是單行區，重複 4—6 次，分 4—8 期進行收穫。在第一期和第二期每小區收穫 30 株，第三期和以後幾期每小區收穫 15 株以上。根據規定的收穫期數就可確定每一小區的植株總數。在計算小區的株數時，應該注意在各期收穫的植株間必須留出 2 株以作保護。

區域品種試驗 區域品種試驗是在本育種站活動地區內其他氣候條件下、或者在不良條件（干旱、低溫、病蟲害）特別顯著的其他地區內為了鑒定品種的適應情況而進行的。通過這樣的試驗就可能使供試品種在短期內得到正確鑒定。區域品種試驗可按照預備品種試驗的方法進行，可以設 2 次重複，每隔 2 個品種設一標準

表1. 各試驗園的工作範圍

項 目	原 始 材 料 園		育 種 園	鑒 定 園	品 種 試 驗	
	蒐 集 園	雜 交 種 園			預備品種試驗	比較品種試驗
每種作物的樣本、家系、組合、品種的數目	100—2000 以上	3—10組合， 很少超過此數	500—2000 以上	50—1000 以上	20—30 以上	8—20， 很少超過此數
一個小区内每個樣本、雜種或品種的植株數	品種 50—100， 群體 500—1000， 中耕作物 20—50	F ₁ 100—500， F ₂ 50—200， F ₃ 50—200 以上	50—100， 中耕作物 10—15	中耕作物 25—75	根據營養面積 中耕作物為 50—200	根據營養面積 中耕作物為 200—700
小区的大小 (平方米)	1—1.5，中耕 作物還可大一些	視種子數而定	0.5—2	2—10	25—100	50—200
重復次數	1	1	1	通常為 4	4—6	6—8
標準的設置	每隔 10—20 小区	每隔 10—20 小 区，亲身体每隔 5—10 小区	每隔 5—10 小区	每隔 5—10 小区	每隔 5—10 小区	每隔 1—2 小区
按綜合特性和性狀選 出植株、家系、品種的 數目	300—1000 以上	300—1000 以上	50—150 以上	20—30 以上	8—20 以上	1—3 1

品种。

生產品种試驗 生產品种試驗中的品种是那些在預备品种試驗中所选出的將升入国家品种試驗的有希望的品种，將这些品种在集体农庄和国营农場的田間作最后一次栽培适应性鑒定。

在育种站服务地区的集体农庄和国营农場中来組織和进行生產品种試驗。小区面积为 1—2 公頃。小区的形狀主要决定于地勢、地形和土壤性質，但是最好为長方形。用机引播种机进行播种，重复 2 次，在每次重复內將标准品种播成 1 小区。

初步繁殖 一般从鑒定圃起，在試驗各年的同时进行初步繁殖。繁殖有希望的类型和品种，以便进一步进行鑒定。异花授粉作物播在隔离区，播一个、两个或一組品种則决定于育种方法。

鑒定方法

產量鑒定

谷类作物 对谷类作物在小区收获前进行束样选择，以便进行實驗室分析。在較小的小区从不同地点选取正常發育的植株，而在品种試驗則从測定植株密度时所划出的試点进行选择。

面积小的小区，其产量分析按 10 株进行，而品种試驗的小区則以 25—100 株进行。分析必須尽可能迅速，为了避免籽粒散落，最好在样本收获以后立即进行。为此，常常將样本用紙包上或分开裝在袋中

在分析單株产量时要計算植株高度、总分蘖数和有效分蘖数、穗長或圓錐花序長、小穗数、籽粒数和千粒重。

玉米則按下列項目进行分析：株高、分蘖数、下部果穗着生高度和不結实植株所占百分数。同样要測定籽粒完全成熟和不完全成熟的果穗数，然后測定果穗的長度，計算每个果穗上的籽粒数和千粒重。

豆类作物 豆类作物的莢不是同时成熟的。下部豆莢最先成熟，此时上部豆莢尚帶綠色。很多豆类作物的莢在成熟时常常裂开。如果等待所有豆莢全部成熟，則下部豆莢的种子在收获前就可能掉落(豌豆、小扁豆)。在干燥天气这些作物的收获就必須在早晨有露水时进行。各束植株于田間收获小区放在小草堆上进行干燥，而在北部潮湿地区則放在架上进行干燥，同时在干燥过程中要采取防止品种混杂的措施。

从小的小区中收获的豆类作物，其脫粒可放在帆布上用鏈枷来进行，而从品种試驗和生产試驗的小区收获的植株則用普通的脫粒机进行脫粒，同时將脫粒机滾筒的轉动次数每分种减少到400—500轉，疏減滾筒上的齿数，并除去凹板，以免弄碎种子。

为了分析产量，在收获前一日就需采取束样。束样的选择与谷类作物束样的选择一样。分析时，順序(不选择)数10—25株。

在分析豆类作物产量时要計算株高(量主莖)、下部豆莢着生高度(在主莖从根頸至第一莢)、第一次分枝数、成熟度($\frac{\text{成熟豆莢中挑出的成熟籽粒}}{\text{全部豆莢中的总籽粒数}} \times 100$)、每株豆莢平均数、一莢籽粒平均数(25株籽粒除豆莢数)、千粒重。

向日葵 当莖和花盤背面發黃时就可进行收获。將花盤割下并插在莖的切口尖端以便干燥。花盤干燥是在原收获小区中进行。当向日葵栽培在北部較湿地区时，花盤必須放在干燥室內进行干燥。从不大的小区中收获的花盤則用除去凹板和减少滾筒轉动次数的脫粒机进行脫粒。在大面积生产試驗时向日葵的收获則用康拜因来进行。为了測定种子产量，应單独进行脫粒，对面积不大的小区則称10株种子重量，对品种試驗每一小区則称100株种子重量。以后还要計算每小区的植株数。

在分析产量时要測量株高和花盤直徑，測定花盤形狀不正常(严重突起和凹进者、种子着生不正常和稀少者)的植株数、分枝植

株數以及花盤在莖上着生的位置(平行、垂直、稍微傾斜和嚴重傾斜)、一株上種子的重量和千粒重。

蓖麻 對成熟時蒴果裂開的那些品種，根據總狀花序成熟程度須收穫 5—6 次。開始時先收中央總狀花序上的果實，以後收穫側總狀花序上的果實。每一次收穫都要記上日期。為了乾燥及任其自然脫粒，可將總狀花序在脫粒場鋪成薄薄的一層（二個花序厚），同時為了防止混雜，每一品種可用藁稈或其他材料堆成長條與其他品種隔開。根據乾燥程度隨時將總狀花序翻轉。在潮濕地區必須利用乾燥室。

蒴果不裂開的蓖麻品種的總狀花序則可在同時收穫，即當中央總狀花序以及第一次分枝的側總狀花序成熟時就進行收穫。由於蒴果不裂開品種的脫粒困難，則按每一個試樣來計算產量。

在小区面积小的試驗圃中，以 10 株進行脫粒并計算種子產量，而在品種試驗，則每小区以中央總狀花序上收集的 5 公斤蒴果和側總狀花序上收集的 5 公斤蒴果進行脫粒，并將種子稱重。知道整個小区的蒴果重量後就可計算出種子的產量。

分析產量是以 100 株來進行的。分析時測定植株上的花序數目，其中包括第一次和第二次分枝的成熟側總狀花序數，計算中央總狀花序上的蒴果數、第一次分枝的側總狀花序上蒴果平均數、1000 個蒴果重（不裂開品種）和千粒重。

芝麻 植株上有 5—6 個下部蒴果變褐而其中種子顏色正常時就可進行收穫。割下的植株捆成小束并堆成豎堆（4—8 個小束）。從面积小的小区中收穫來的各種樣本置于平放的杆子上進行乾燥。脫粒時樣本束頂端朝下，地上鋪放帆布，用小木棒輕輕敲打，種子則從裂開蒴果中彈出而散落在帆布上。在清揚以後將種子稱重。

在面积小的小区以 10 株分析收穫物的結構，在品種試驗中則

以 100 株分析。对每一个样本必須計算株高、每一叶腋中的蒴果数、每株蒴果总数、一株的种子重。

落花生 成熟时,落花生的荚果非常飽滿,荚果的表皮具有正常的顏色,很易將植株从土中拔起。

分析收获物的結構时,面积小的小区采取 10 株,而品种試驗的小区則采取 100 株。

分析單株时,測定分枝数、荚果数(成熟的、未达成熟的和正在生長的)。这些單株試样可利用来測定綠色体,为此可將荚果摘去、根系剪除,然后將剩下的植株称重。育种圃的落花生可用鏟进行收获,品种試驗可用遵照苏联农業部的指示所改裝的 YTK 中耕器进行收获。

收获后不必等植株干燥就可摘下荚果,因为荚果的产量及其品質不因此而減低。在由無底無蓋的箱子(60×60×80厘米)做成的特別裝置內采除荚果。代替箱蓋是成排的鉄条或木条,它們相互之間的距离为 3 厘米。采除荚果时將箱子放在帆布上,然后將落花生植株橫过鉄条来回搓揉。这样就使荚果除去而落在帆布上。將脫下的荚果进行干燥,然后放在袋中或脫粒滾筒中进行碾滾搓揉,最后进行称重。

多年生牧草 在收获和計算每次收割的产量前要測量植株高度:面积小的小区在中間部分,而品种試驗則沿小区对角綫采 10 点。混合牧草中的每一个成員要分开进行測量。为了計算产量,每小区剛割下的新鮮植株就必須立即进行称重。在开花前进行收割,因为形成花以后就会耗去营养物質,而降低了干草的飼用价值。

在面积小的小区,干草产量是以整区来称重,而在品种試驗的小区則以样本束来計算。

混合牧草中組成的成員以及它們的产量按样本束計算。在收割后立即从每个重复的小区中采取样本束,具体方法是从小区的

不同部分采取几把植株。

此后將样本束迅速进行称重,分成各部分,按每个重复測定該牧草(單播)的鮮株重量或各成員(混播牧草)的鮮株重量,計算混雜率,按鮮株和干株計算混合牧草中各成員的百分比,計算干草产量,总之要确定每公頃有多少公担干草。

为了測定牧草各品种的叶量,可將莖和叶称重。分析面积小的小区样本之叶量时可采取 10 株,而在品种試驗的小区則每个样本束按 1 公斤重計算。

禾本科牧草的莖从节上割下,叶片則从叶鞘处除下。为了使莖迅速干燥,可將它們切成几段。

每一部分的干燥可放在紗布袋中进行。干燥后將它們称重(1 克以下不計算)并測定干物(干草)重。以后再求出每部分干物(干草)重与鮮物重的百分比。

对苜蓿还要測定落叶节間的百分数。为此,从每个取来測定叶量的样本中取 50 个莖,計算它們的节間总数和落叶节間数,繼之計算落叶节間的百分数,最后將計算过落叶百分数的植株归并到測定叶量的总样中去。

生育期鑒定

根据物候观察进行生育期鑒定。植物随着自然条件和农業技术条件而生長和發育的結果所产生的外部变化通常可称为各个时期,而对进入各个时期的观察称为物候观察。

当 10% 植株进入某时期的那天称为始期;而当 75% 植株进入某时期的那天称为盛期。

某一时期的到来通常用目測,很少为了有大的准确度而計算植株。为此,例如在品种試驗,在小区三个地点随意計算 15 株,以确定某一时期的来到。

多年生牧草則取 5 把株莖,确定其中有多少进入某一时期。

对多年生混合牧草則按每一成員单独进行物候观察。

在品种試驗，当具有 6 次重复时則以 3 个不相鄰的重复进行观察，当 4 次重复时則以相隔的 2 个重复进行观察。各重复的材料应分別进行处理，而以后再从所有的重复中得出平均数。

每一时期来到前和通过时必须每天进行观察。

出苗 谷类作物和禾本科牧草当出現最初几片叶子时就算为出苗。蕎麦、向日葵、亞麻、蓖麻、豌豆、十字花科油料作物、三叶草和苜蓿的出苗以出現子叶为标志。其他作物的出苗則以出現最初一片叶子为准。

干旱往往妨碍出苗，使幼苗出得極為稀少，但在下雨后能發出新苗来。在这种情况下必須記載二槎苗出現的日期。

分蘖 谷类作物和禾本科牧草当从叶鞘中出現卷成管狀的側枝叶片的尖端时就开始分蘖。

冬季谷类作物和多年生牧草在春季同样要記載新叶再生的开始日期。为了很好地观察再生情况，在融雪后割去若干植株，割去的植株能迅速再生。

此外，对多年生牧草在每次收割后都得記載再生情况。

拔节 拔节应理解为莖的抽出，抽莖的同时下部节間加長。谷类作物和禾本科牧草开始拔节可以用手摸到地面上形成的下部莖节来确定。

抽穗、形成花盤、总狀花序、花蕾及其他 黑麦、小麦、大麦当有一半的穗从頂叶叶鞘中抽出时即算抽穗。

燕麦和黍当出現圓錐花序頂端时就称为抽穗，而玉米的抽穗則以頂叶叶鞘中抽出羽飾花序的頂部时为标志。

花序的开放可認為是圓錐花序植物和禾本科牧草抽穗开始。

蕎麦孕蕾以莖的頂部出現最初几朵小花蕾作为标志。

当盤狀花序的外叶变尖并在嫩叶之間形成小星狀物时就可确

定向日葵已形成花盤。

当出現最初几朵小花蕾时就可确定亞麻已形成花序，如果在莖的頂部撥开叶片就可看到花蕾。

当中央莖稈和側枝的叶腋中出現总狀花序时就可确定苧麻已形成总狀花序。

对所有其他作物当出現最初的花序或花时就进行記載。

开花 黑麦有 75% 的穗形成花药时就記載开花期。

当羽飾花序的花药开始揚粉时就認為是玉米开花开始。

蕎麦当 75% 植株开始开花时就記載开花始期，而当大多数植株停止开花时就是开花終期。

其他谷类作物的开花期不予記載。

豆类作物当最初(下部)几朵花开放时就算进入开花期。豌豆除开始期和盛期外还記載开花終期。

对向日葵当周圍的舌狀花开放时記載开花期。

当花粉粒从花药中散出并当雌花的苞片落下时記載苧麻的开花期。根据中央总狀花序和第一次分枝的側总狀花序記載苧麻的开花始期，而开花終期則以整个植株开花停止时为标志。

亞麻、芝麻和落花生的开花期当出現最初几朵花时进行記載。

成熟 对谷类作物記載項目如下：乳熟、蜡熟和完熟。

当籽粒完全形成、但尚呈綠色且充滿乳白色的汁液时就可进行乳熟期的記載。当籽粒用手指甲一挤很易挤出时就可确定已到蜡熟期。当籽粒坚硬时就已到达完熟。

記載蕎麦的完熟要看大部籽粒(果实)是否变褐色。

当下部 1—2 个豆荚变黃色时就說明豆科植物的成熟已經开始。植株下部有一半以上豆荚已經成熟时就表明豌豆已到成熟期。其他豆科植物，如鷹嘴豆、菜豆当植株上大部分豆荚已經成熟，則記載完熟期。

玉米的成熟期是在叶、莖和果穗总苞干枯时进行記載。

向日葵当叶子干縮(在北部地区叶子不能达干縮状态)、花盤背面变黄和舌状花干枯落下时就达到了經濟成熟度。

蓖麻开裂品种的种子成熟的特征是总狀花序变褐和变黄，蒴果开始开裂。不开裂品种的成熟特征是蒴果变褐色且在种子上出現嵌紋現象。对蓖麻的成熟期無論是中央总狀花序和側总狀花序均要进行記載。

对成熟时落叶的作物必須記載开始落叶的日期和完全落叶的日期。

当芝麻 5—6 个下部蒴果变褐色时以及蒴果中的种子具正常顏色时就可記載其成熟期。

在落花生品种試驗，为了測定成熟日期，从最后的保护行中每隔 5—6 天进行取样。落花生莢果成熟的特征是在皮壳上具有非常显明的網狀物，而且皮壳已成坚硬，成熟莢果中的花生仁容易与皮膜分开。

苘麻、洋麻和大麻經濟成熟度的特征是最下部的果实已經成熟。

豆科牧草的飼用成熟期是在孕蕾期；而禾本科牧草則在抽穗初期。

当莢果变褐色时就表明苜蓿的成熟已經开始，而三叶草則在头狀花序变褐色的时候。紫苜蓿当植株上形成 75% 左右的褐色莢果时就算到了完熟期，而黄苜蓿当植株上形成 10—15% 的褐色莢果时就算到了完熟期。

有 10—15% 的植株的花序变黄时就說明多年生禾本科牧草的成熟已經开始。

对冬性作物和多年生牧草要記載停止秋季生長的日期。

各种作物的物候观察見表 2。

表 2. 各种作物的物候观察

作物名称	出 苗	分 蘖	拔节和开 始抽 茎	抽穗、圆锥花序作物抽穗、形成 花序(总状花序、总状花序和蒴 果等)	开 花	成 熟
小麦、大麦、燕 麦、黍	始期,盛期,对冬性 作物还要加上春季 再生开始日期	始 期	始期,盛期	始期,盛期	—	乳熟,蜡熟,完熟
黑麦	同 上	同 上	同 上	同 上	盛期	同 上
蕎麦	始期,盛期	全部分枝	—	—	盛期,终期	同 上
玉米	同 上	—	—	始期,全部形成羽饰花序和 花丝(个别)	始期,盛期 (羽饰花序)	开始,完熟
豌豆、小扁豆、菜 豆、鹰嘴豆	同 上	—	—	—	始期,盛期	同 上
向日葵	同 上	—	—	始期,全部形成盘状花序	同 上	同 上
蓖麻	同 上	—	—	始期,全部形成中央总状 花序和侧总状花序	中央总状花序 和侧总状花序 开花始期、盛 期、终期	同 上
芝麻、油用亚麻	同 上	—	—	开始,完全形成蒴果	始期,盛期,终期	开始,经济成熟 和完熟(亚麻)
落花生	同 上	—	—	—	始期,盛期	开始,完熟
洋麻	同 上	—	—	开始	始期	开始,加工成熟

作物名称	出	苗	分	葉	拔节和开始抽莖	抽穗、圆锥花序作物抽穗、形成花序(总状花序、总果等)	开	花	成	熟
大麻	始期,盛期	—	—	—	—	开始	始期	加工成熟	加工成熟	熟
纖維用亞麻 ①	同	—	—	—	—	同	始期,盛期	开始,加工成熟	开始,加工成熟	熟
橡膠草、苋里木	同	—	—	—	—	开始,完全形成	同	上	开始,完全	熟
橡膠草、天山橡膠草	同	—	—	—	—	同	同	上	經濟成熟	熟
馬鈴薯	始期,盛期,春季收割后再生开始日期	—	—	—	—	开始孕蕾	同	上	同	上
三叶草、苜蓿	同	—	—	—	—	开始,完全形成	同	上	同	上
猫尾草、冰草	同	—	—	—	—	开始,完全形成	同	上	同	上

① 除上述項目外,对亞麻还記載縱形期和生長迅速期。

品种生物學抵抗性的

鑒定

收获前大多数植株能保持正常發育是品种生物学抵抗性的标志。

植物能在其生活的不同时期内死亡,因此,对植株生育状态的观察必须进行几次。植物往往由于种子、幼芽、幼苗和成株的损伤而遭受死亡。

用計算植株的方法来測定植株密度。春性作物在全苗期和收获前計算2次,而冬性作物在秋季、越冬后春季以及收获前計算3次。

計算幼苗可以确定种子田間出苗率,而在收获前进行計算可以确定整个生育期中死亡的植株数。

对中耕作物在間苗后进行第一次計算,在收获前进行第二次計算。

对多年生牧草在其生育第一年的植株数分兩期計算:大量出現幼苗时和

越冬以前。在以后年代中于冬季或春季再生后进行計算。对混合牧草应分別計算每一成員的植株数。

在播种种子数很清楚的原始材料圃和育种圃，計算整个小区中的幼苗数和收获株数，然后确定每一播种样本的生物学抵抗性。

品种試驗中計算植株是在專門为此目的而从每一重复分出的采样小区上进行的。

密播或条播作物的采样小区應該是相隣的兩小行，而中耕作物則为一小行。

品种試驗每一塊采样小区的面积應該是 $1/6$ 平方米，而小区長度則按下列方式决定： $x = 10000 : (6pm)$ ， $p =$ 行数(2 或 1)， $m =$ 行間寬度(厘米)。

就谷类作物来看，当行数是 2，行間寬度为 13 厘米时，取样小区的長度將是 64 厘米。

品种試驗的取样小区按試驗小区的对角綫划分，它們之間的距离相等，并且用小木桩釘上。

对冬性作物，在預备品种試驗和比較品种試驗的每一試驗小区划出 4 个取样地塊，而对春性作物則划出 3 个。收获前从取样地塊將植株連根拔起，然后进行計算，确定每一平方米的植株数。这些植株以后可利用来分析产量。

在密条播作物的生产試驗中，划出 12 个取样地塊，从播种机边道每边取 6 个地塊。

以計算小区收获植株的方法来确定中耕作物的营养面积，但是要在植株从小区收获并进行測量后来确定。

小区計算面积除以計算面积中所收获植株数就得出每株平均实际营养面积。

在中耕作物生产品种試驗中，于小区 4 个地点按对角綫取百米長的列区，并在上面計算植株数目。然后將所有列区的長度(400

米)乘以行間寬度就得出所有取样地塊的面积。取样地塊的面积除以植株数就得出每株的平均营养面积。

春性谷类作物莖直立性的目測鑒定在全苗期、分蘖期、拔節期、抽穗期和蜡熟期进行;此外,对冬性谷类作物还要在越冬前和春季再生后記載植株生育情况。

玉米莖直立性的鑒定是在全苗期及以后当植株上出現 8—10 片叶子和开花时进行;对蕎麦則在幼苗期、当多数植株上出現初花和开花終期进行鑒定。

豆类作物莖直立性的鑒定是在全苗期、开花盛期和收获前进行;油料作物則在幼苗期、开花期和經濟成熟期进行鑒定;馬鈴薯和橡膠植物則在全苗期、开花盛期和收获前进行鑒定。

多年生牧草生育第一年植株的鑒定是在全苗后、复蓋作物收获后以及越冬前进行,而以后年份內則在生長开始、每次收割前和越冬前进行鑒定。

在生产試驗,对所有作物必須在完全出苗后 3—5 天鑒定幼苗的密度和一致性。对多年生牧草,除此以外,还要在复蓋作物收获后和生育第一年越冬前进行鑒定,以后几年在再生开始和越冬前进行鑒定。

在所有試驗圖中如果設有重复,必須对每一个重复进行目測鑒定。

植株密度的目測鑒定按五級分制进行: 1 ——不良, 2 ——中下, 3 ——中, 4 ——良好, 5 ——很好。对植株非常稀少、發育不良并且生育受到严重抑制的小区記为 1 級。当整个小区的植株正常均匀一致、發育良好而且不受病虫害危害則列为 5 級。中間状态(良好、中等和中下)的植株則鑒定为 4 級、3 級和 2 級。

如果在重复中各小区在植株状态上有所不同,則必須追究这种现象發生的原因,其方法就要在混杂度、土壤条件、地势和湿度

等差異上加以比較。

在鑑定圃和品種試驗，對每一個品種必須求出所有重複的平均等級，0.1 以下不計。

品種對不良氣象條件抵抗性的鑑定

抗寒性、抗旱性、抗旱風、抗暴雨、抗雹和抗塵風暴等的鑑定通常在植物生長的各個時期中進行。同時對所有品種也採用五級分制。對植株受害不顯著的小區評為 5 級，對只剩下個別植株或全部植株接近死亡的小區評為 1 級，對植株中間狀態的小區列為 2、3、4 級。

品種遭受不良影響的時期必須記下。干旱時必須系統地觀察全部試驗小區，以便記載整個干旱期間的及以後的植株生育狀況。如果品種在臨界期遭受干旱的影響，則這些品種受干旱的危害要顯得嚴重，這種情況就得加以注意。

鑑定品種時，在它們對不良氣象條件的反應方面必須記載植株受害的外部特征：葉片發黃，葉片卷曲，葉片掉落（落葉數），葉子在白天和夜間所處的狀態（白天葉片卷曲，夜間平直），莖和花序的發黃、干枯，落果及其他。

在不良條件對植物影響後，必須注意到植株的恢復情況。有些品種能恢復到原來的狀態，因此可稱為較能抵抗的品種。同樣有一些品種由於這種影響而不能繼續生長，而逐漸干枯，以致死亡。

越冬性的鑑定

當進行冬性谷類作物、多年生牧草和橡膠植物抵抗越冬不良條件的育種工作時，首先必須深刻地分析促使植物死亡的條件。

田間鑑定冬性作物和多年生牧草的越冬性可直接在其栽培條件下以及在培育品種指定地區中進行。在田間，不良的越冬條件能個別地和綜合地影響植物。因此，不良的越冬條件不是每年都

有, 育种过程中在田间条件下鉴定品种的越冬性可能不是正确的。当推广这样的品种于生产中时遇上一个严寒的冬天就有可能遭受死亡。因此, 为了鉴定越冬性, 就必须人为地创造适当的不良越冬条件——所谓诱发性环境。例如在雪层薄或完全无雪的坡地或小丘地, 平地则将雪扫除就可创造这样的环境。在这种情况下低温就能直接影响植物, 这样就可能鉴定抗寒性。

可以用尤列耶夫 (В. Я. Юрѣев) 院士研究出来的实验室田间法, 这种方法在于将必须鉴定的材料播在田间, 同时播在木箱(大小为 $40 \times 30 \times 12$ 厘米)里, 在降雪前将木箱一直放在田间, 而以后放至光亮的且寒冷的场所, 在这样的场所植物在没有雪的复盖下就能受到低温的作用。^①

当具有冷却设备时, 植物在一定时期内根据育种地区的条件而受到规定低温的影响。在冷却装置中可将直接从田间掘取的带株整段土块冰冻。根据已知品种的越冬性来确定冰冻的温度。例如在哈尔科夫国家育种站, 小麦的带株整段土块的冰冻温度为 -20° 、 -24° 、 -26°C , 冬黑麦为 -28° 、 -30°C 。在接近春季, 带株整段土块冰冻时的温度减低为 -16° 、 -18°C 。在解冻回暖以后冰冻温度不得低于 -10° 、 -12°C 。

在冬性作物主要由于深厚雪层条件下死亡的地区, 必须人工地进行积雪来创造雪层。在鉴定品种抗涝时, 必须将它们播在低洼的地方。

鉴定越冬性是用计算冬季死亡植株的方法来进行的。在活株开始生长而冻伤和死亡植株开始变褐色但还未很明显时进行计算。计算必须进行得及时。如果计算过早, 则受冻植株尚未死亡而活株尚未生长; 如果计算过晚, 则冻死植株不易看出。在南部草

① 詳細可參閱尤列耶夫等著: 大田作物普通育种和良种繁育学, 国立农业書籍出版社, 1950 年。

原地区是在春季生長开始后 10—14 天計算，中部地帶在 15—18 天后計算，而在北部地区則在 18—20 天后計算。

在原始材料圃和育种圃，活株和死株的計算必須在全小区中进行。在品种試驗，在春季指定作为采点区(当 4 或 6 次重复时在 2 或 3 个不相鄰重复的兩端保护行中)中进行計算。在每个小区的兩端保护行中共划出 6 个采点区(小区兩边各 3 个)。因此，每一品种总共划出 12 个或 18 个采点区。采点区的面积对密条播作物来講为 $1/6$ 平方米。

为了正确地进行計算，必須从采点区將所有植株拔起并且就地計算活株和死株的数目。然后計算越冬植株占每一小区所有植株的百分数以及求出每一品种所有 3 个重复的平均数。

鑒定越冬性的最簡便的方法是五級分制目測法。对那些用肉眼看不到缺株、沒有死亡植株地塊、分蘖正常和叶片發黃不显明的小区可評为 5 級；当小区植株受冻不显著时評为 4 級；如果保存下来的植株將近一半則評为 3 級；如果小区中植株死亡过半則評为 2 級；如果小区中保存很少一部分植株則評为 1 級。

进行目測鑒定时同样要記載植株的状态：分蘖、开花和生長等，并且要指明小区中完全死亡的植株的面积占小区全部面积的比例。每一小区要單獨进行鑒定，有重复时就必須求出所有重复的平均等級，0.1 以下不計。第一次目測鑒定是在融雪后开始春季生長时(即繼續生長时)进行。

当小区植株死亡不均匀而是东一塊西一塊时，必須按照別辛楚克法进行所謂分段鑒定。根据此法將小区分成 4—6 平方米的許多更小的地段，每一个地段單獨进行鑒定。然后將所有等級加起来并將鑒定总数除以地段数，最后得到小区的平均鑒定等級。

在整个越冬期間必須注意越冬植株的生育状态。冬季植株状态的鑒定是以取样法来进行的。比較品种試驗和預备品种試驗的

样本是从两个重复的兩端保护行上采取的，而生产試驗則在田間的不同部分进行取样。取样从12月25日开始，一个月进行一次，方式是連株帶土塊掘起。帶株土塊的長度是25—30厘米，寬（相鄰2行）和厚为25厘米。整塊帶株取样的目的是为了不損伤植株。掘取之前，在取样原地当具有雪層和冰層时，則必須測量它們的厚度。同样要記載結冻深度。將掘起的帶株土塊立即放在写好号碼的木箱里。木箱套上口袋以免植株冻死。帶株土塊在5—10°C的房間里融化，同时將样本包上湿布。融化后將布除去并將帶株土塊移至温暖而光亮的处所（温度为15—20°C）放置15天，以便植株得以繼續生長。15天后把所有植株从土壤中取出，用水冲洗，然后計算成活植株，即計算長出小根和小叶的植株，同时計算死株。由此每月确定活株的百分率。

对混合牧草計算活株和死株按每个成員單獨进行。同时要記載虫害情况和感染雪霉病的情况。

为了測定冬性作物的生育状态，可以利用比較簡單的取样方法，用这方法取样不是帶株整个土塊，而是各个植株，这样可保全植株的整体。掘取的样本立即放至木箱中并盖上布塊、藁稈或干草，以免植株冻死。使植株在温度5—10°C的处所融化。

然后小心地將植株与泥土分开并用水洗濯。將开始分蘖的植株的根切去，但切口离分蘖节留3—4厘米長。將死叶亦剪去。为了使植株生長，將切去根的植株放在盛水的盆中，使留着的一段根和分蘖节下部浸在水中，或者將切去根的植株移至帶土的箱子中，使分蘖节深埋入土1—2厘米。在温度为15—20°C的光亮处所就能使植株生長。盆中的水隔1—2天更換一次。到5—7天就須計算生長植株的数目，但最后一次計算是在第15天。

抗病性鑒定

由于植株感染了某种病害的結果常致大大減产。因此品种的

抗病性育种对一切作物来讲是必需的。

在所有的試驗圖，包括品种試驗，都必須进行品种抗病性鑒定。为了找到抵抗某种病害的品种，在整个生育期間必須观察植株上病害的發生情况。

有时在植株上能同时發生几种病害。根据發病病征而計算：
1) 感染程度(各种銹病、白粉病和各种叶斑病)；2) 分布情况(各种黑穗病和麦角病、雪霉病和菌核病等)。

感染程度决定于具有各种形狀和大小的病孢和病斑的莖叶表面百分率。为了測定具有真菌病病孢的叶莖表面百分率，可用第1个等級标准和第2个等級标准(圖6)。第一个等級标准仅适用于谷类作物和禾本科牧草的稈銹病。第二个等級标准是用来計算那些病孢大小相似和病斑不規則地分布在叶面的病害(小麦叶銹病、黑麦叶銹病、大麦叶銹病、燕麦冠銹病、玉米銹病、豆类作物銹病、油料作物銹病、豆科牧草銹病和禾本科牧草銹病等)。

計算植株器官表面感染各种形狀和大小的病斑的程度(白粉病、条銹病、斑点病、細菌火燒病、葱露菌病、褐斑病、叶斑病和其他斑点病)沒有專門的等級标准。

为了測定莖或叶上大小和形狀不同的病斑所占面积的百分率，必須想像地將所有病斑归到罹病器官的一边。然后我們求出叶子上在这情况下为病斑所占的一部分面积占叶子全部面积的百分率。在10%以上就加以計算，例如：10、20、40和50等等。

計算病害分布情况用下列兩種方法：

1) 根据感染病害的植株、穗、圓錐花序、肉穗花序的百分率(花叶病、凋萎病、麦角病、各种黑穗病和玉米肉穗花序各种病等)，百分率可用計算病株的方法来測定；

2) 根据田間感病植株所占面积的百分率。感病植株所占面积可用目測法来測定(冬性作物的雪霉病和菌核病等)。

在試驗地面积較小的小区，谷类作物叶部感染病害的程度的計算以小区不同部位 10 株植株来进行。在品种試驗，以两个不相鄰重复的 10 株植株来进行鑒定。在生产試驗中，按田地对角綫在距离相等的 20 个地点，順序在每个地点选取 2 株典型植株，并对它們进行鑒定。

豆类作物、油料作物和其他作物感染病害程度，是在两个重复的每一个重复中位于田地对角綫上 5 个相互之間距离均等的小地块(面积为 0.5×0.5 米)进行計算的，而在生产試驗中，同样在这样大小的地块上計算，但是要在 20 个地点。

在混合牧草地按每一个成員单独进行計算。

在病害大量發生的那个时期內进行計算。因此不同品种的病害的鑒定不是在同时进行，而是要根据植株的生長和發育情况来决定。

当根据專門的等級标准不能正确地測定病害时，可采用目測鑒定：严重、中等、輕微、沒有。

谷类作物的病害 根据劍叶和第二片叶来測定小麦感染叶銹病和条銹病以及燕麦感染冠銹病的程度。在面积較小的小区中，以 10 株植株按第二片叶和第三片叶(从上向下数)測定大麦感染叶銹病、条銹病和条紋病以及黑麦感染条銹病和叶銹病的程度，而在品种試驗，在小区長的一面觀察的植株上每隔 5—6 步于植株分布均匀处进行測定。一半以上已干枯的叶子不取来計算。

稈銹病感染程度的計算按第一个等級标准以分析試样来进行。計算时取兩小段莖：一小段莖取自第一片叶和第二片叶之間，另一小段莖取自第二片叶和第三片叶之間(均从上部向下数)。对面积較小的小区，从样本束中取 10 株植株檢查，对預备品种試驗和比較品种試驗取 20 株，而对生产品种試驗則取 40 株。

在面积較小的小区，玉米銹病的計算是通过檢查所有植株的

叶子来进行的，而在品种試驗則在小区中距离相等的 5 点順序檢查 5 株。

在生产品种試驗，按小区对角綫上于距离相等的 20 个地点檢查一群植株。

感染白粉病程度的計算按照頂叶和第二片叶来进行，繼之按第三片叶和第四片叶进行。按每对叶單獨測定感染面的平均百分率。

小麦感染腥黑穗病和散黑穗病，黑麦感染散黑穗病、腥黑穗病和稈黑粉病，大麦感染散黑穗病和坚黑穗病(石黑穗病)，燕麦和黍感染各种黑穗病，谷类作物穗感染赤霉病和黑穎病等的程度是以檢查样本束确定病穗的百分率来測定的。

玉米黑粉病在品种試驗中的計算以早先选出来的 100 株植株进行之。

在面积較小的小区，麦角病的計算是通过所有植株上的病穗来进行的，而在品种試驗如有两个重复时，則在每一个重复的 5 个地点共采取 20 个穗，就地計算感染麦角病的穗数。

油料作物的病害 列当寄生的向日葵植株的計算是在收获前几天通过計算病株和列当花莖总数来进行的。在面积較小的小区是以 10 株植株来計算列当寄生的植株，而对品种試驗則在两个不相鄰的重复于早先确定的植株上进行計算。在生产品种試驗中，計算 200 株从田間对角綫上 10 个地点取来的植株。

向日葵感染锈病的程度是以上部的叶子、即未干枯的叶子来計算的。在面积較小的小区以 10 株进行計算，在两个重复的品种試驗則以小区中 5 点每点采取 5 株共計 25 株来进行計算。每一組均單獨进行記載，然后求出平均数。

向日葵感染黄萎病、白腐病(菌核病)、莢盤干腐病和莢盤紅腐病的程度的計算在面积較小的小区以 10 株植株进行，而在品种試

驗則以固定的 100 株植株来进行。

蓖麻和落花生的凋萎病(菌核病)和莖斑病的計算与向日葵病害的計算相同。

蓖麻的灰腐病的計算是在收穫时进行的,在两个重复中每个重复取 50 株,同时分別測定健康的和有病的中央总狀花序和側总狀花序的数目,分別計算它們的百分率。

落花生莢果萎蔫病在积堆前进行計算,为此在品种試驗檢查 5 个样本(每个样本为 20 株),然后求出病株百分率。在面积較小的小区,則檢查全部植株。

亞麻的叶和蒴果的褐斑病是按感染面的百分率进行計算,在品种試驗于 2 个不相鄰的重复中的 5 个地塊(面积为 0.5×0.5 米)对所有植株評予总的分数。在面积小的小区則檢查 10 株植株。

亞麻的凋萎病、炭疽病和其他病害是按病株的百分率进行計算的。

芝麻的黃萎病和萎蔫病也是按照病株的百分率进行計算的。

豆类作物、多年生牧草和一年生牧草的病害 豆类作物的褐斑病和炭疽病按叶子感染面的百分数和感染豆莢的百分率进行計算。在面积較小的小区以 10 株測定叶子的感染面,而在品种試驗,如果有两个重复,則在每一重复的小区中 5 处面积为 0.5×0.5 米的小塊地上进行測定。为了測定豆莢的感染情况,則按每一重复的長的一面在距离相等的 5 点采取 100 个豆莢。豆莢应从莖的不同部位摘取。罹病豆莢数將是品种的罹病百分率。此外,还要指出豆莢罹病的程度:輕、中等、严重。在生产試驗中則采取一倍以上的豆莢。

三叶草菌核病在面积較小的小区通过檢查全部植株进行計算,而在品种試驗(2 个重复)則在每一个重复的 5 个地点每个地点按 20 株进行計算。在生产品种試驗,按小区对角綫在距离相等

的40个地点每个地点取20株进行计算。

三叶草炭疽病按感染面的百分率(从10%开始计算)、按由于病害而落下叶柄的百分率以目测法进行计算。在小区的5个典型地块(面积 0.5×0.5 米)检查所有植株进行计算。

多年生牧草感染锈病、白粉病和其他斑点病的程度在面积小的小区以10株进行计算,而在具有两个重复的品种试验,则在小区中距离相等的5个地点进行计算。在每个地点观察5—6个植株或茎,按等级标准1或2并考虑叶子感染面的百分率定出一般的等分。

设立人工接种地段鉴定抗病性 植物在自然条件下不是每年都发病,因而这就使旨在培育抗病品种的育种过程增加了困难。为了有可能每年进行抗病方面的工作,必须在人工接种的环境下进行鉴定。

晚上当露水下降时进行锈病接种。在喷射前2—3小时制造孢子悬液。从罹病最严重的品种的叶上刮取孢子。30—50片叶就足够用。将叶子挨次浸于盛水器皿中,用手指洗下叶上的孢子。在悬液滴中测定孢子的数量和发芽率,然后在喷射以前加水于悬液中。喷射150—200平方米需用一桶悬液。

为了接种白粉病,先将罹病叶子摘下,然后将叶子放在湿的滤纸上置于培养皿中,保持 $17-20^{\circ}\text{C}$ 。在这样一些条件下,孢子就很快发生,甚至在空气轻微流动时也能很容易传播开来。

为了接种条纹病,须早些准备罹病叶子。接种前将叶子捣碎。播种时进行种子接种,将大量捣碎的叶子撒在沟中种子上。根据全苏李森科遗传育种研究所的材料,这种接种方法具有良好的效果。

为了接种腥黑穗病,将试验品种100—200粒种子放在器皿中与病孢子混和。为了更均匀地混和,可将它们摇动一下。将这样

混和的种子装入纸袋并保存至播种时为止。为了更好地达到接种目的，必須將这些种子比一般播种播得深一些(6—7厘米)。

为了在各个花上接种散黑穗病，在开花盛期用鉋子或刷子將孢子帶至花的柱头上；为了在各个穗上接种，就需將其他感染散黑穗病的穗子与健穗进行摩擦。为了使整个地段植株接种散黑穗病，必須一日数次拿一束病穗沿該地段走动并不时將病穗搖动。

鉴定品种对机械收割的适应性

一切作物的所有品种都应适合于机械收割。因此每一个育种家就必须鉴定培育品种的抗倒伏性、抗落粒性、莖稈直立高度和下部莢果着生高度。

倒伏原因如下：播种过密、暴風驟雨的侵襲、水分过多、植株氮素养料偏多；在过量灌溉条件下植株由于土表層过湿而倒伏。鉴定品种抗倒伏性是在倒伏当天或后一天进行，以后經過5—10天再鉴定一次，以便测定品种的恢复能力。

按5級分制鉴定品种的抗倒伏性：完全不倒伏的品种評为5級；倒伏程度輕微，同时倒伏范围不是整个小区而是个别地方、并且以后能立即恢复过来的品种評为4級；倒伏中等的品种評为3級；严重倒伏而且难于进行机械收割的品种評为2級；在收获前早就已經倒伏而且不能恢复过来，同样也不适合机械收割的品种則評为1級。对所有重复均进行目測鉴定，以后得出平均等級，0.1以下不予計算。在鉴定同时必須在田間記載簿上記上倒伏日期和植株所处的發育时期，同样要記載气象条件、品种倒伏时的莖稈密度以及倒伏程度(全部倒伏或局部倒伏等)。

第二次鉴定是在倒伏后5—10天进行。最后一次鉴定抗倒伏性是在收获前进行，这次鉴定要参考以上各次的观察和鉴定，根据这些确定品种对机械收割的适应性。

鉴定中耕作物倒伏的方法是計算收获前倒伏的株数，并且求

出占所有計算植株的百分数。

在鑒定品种抗倒伏性时，对大麦、黍、小麦和黑麦等一些作物必須測定穗狀花序或圓錐花序的下垂情况。当下垂严重时能妨碍机械收割。

对各品种穗头的下垂鑒定如下：不下垂、輕微下垂、中等下垂、严重下垂（見圖 7）。如果品种在小区中大部分穗垂向的角度近 45° 則記輕微下垂。如果穗垂向的角度达 90° 或 90° 以上則鑒定為中等下垂。如果小区中大部分植株的莖弯曲和穗严重下垂，則鑒定為严重下垂。用康拜因收割这些品种时要遭受到重大損失。

某些大麦品种（在穗下）和黍可看到莖秆折断的現象，这就使产量遭受損失并給机械收割帶來困难。鑒定等級如下：沒有、輕微、中等、严重。

抗落粒性決定于穗部結構或圓錐花序結構，決定于籽粒在花穎中着生的緊密以及果实在成熟时开裂的程度等。

鑒定是在开始成熟后兩周用目測进行。为此在品种試驗（边旁保护行）必須留出一部分植株延迟收获。在收穫当时、搬运时以及脫粒前束样称重时必须对落粒情况进行观察并进行計算。

品种抗落粒性分五級进行鑒定：不落粒的植株鑒定為 5 級；輕微落粒的植株鑒定為 4 級；中等落粒的植株鑒定為 3 級；落粒程度中等以上的植株鑒定為 2 級；严重落粒的植株鑒定為 1 級。

对所有重复均需进行鑒定，并得出平均等級，0.1 以下不予計算。

某些大麦类型和小麦类型的穗在成熟时能掉小穗，而另一些类型的穗能整个折断或局部折断。

鑒定品种穗折断性和果实开裂性是在收穫前或收穫时用目測进行，并进行記載：沒有、中等、严重。

某些大麦品种和黑麦品种在成熟时可看到掉芒的情况。对这

种性状的鉴定是在完全成熟时或收穫前进行。

为了适合机械收割，必须通过测量来鉴定莖稈直立高度和最初形成的下部果实的着生高度。

为了便于管理，中耕作物的株形很重要，鉴定时株形记载如下：分散、叢生、密集。

在鉴定品种对机械收割的适应性时，同样必须记载品种成熟的一致性 or 延續性。这可通过物候观察(成熟始、成熟終)来测定。

品質的鉴定

当品种成熟时必须鉴定其产品的品質，这种品質就是我们栽培该作物时所要求的。

小麦和黑麦 在进行这两种作物的育种工作时，必须对全部材料按下列项目进行分析：千粒重、玻璃質、籽粒整齐度、籽粒中蛋白質和淀粉的含量、面筋的数量和質量、面粉的淀粉酶活动性、制粉品質、烤制面包品質和制面品質。同样要测定籽粒休眠期的長短，以便培育出在田間植株上籽粒不發芽的品种。

大麦 大麦产品品質的主要项目为：千粒重、籽粒整齐度和谷壳率、粒籽中蛋白質和淀粉的含量、米質和制啤酒的品質。与小麦和黑麦一样，对大麦还要测定籽粒休眠期的長短。

燕麦 在燕麦育种过程中必须按下列项目进行品質的鉴定：千粒重、籽粒谷壳率、蛋白質含量、脂肪含量和米質。燕麦的米質与其他作物(黍和蕎麦等)的米質一样，意即籽粒能很快煮熟并保持籽粒形状和味道。

蕎麦和黍 这两种作物也得测定米質：千粒重、籽粒整齐度和谷壳率。

玉米 进行玉米育种工作时要测定千粒重、籽粒中淀粉、蛋白質和脂肪的含量。

豌豆、小扁豆、菜豆、鷹嘴豆 必须鉴定煮爛性、味道、蛋白質

含量、千粒重、籽粒顏色、种子整齐度(豌豆和小扁豆)。

向日葵、油用亞麻、蓖麻、落花生、芝麻 按下列項目进行分析:脂肪含量和千粒重、亞麻碘价、落花生蛋白質含量、向日葵硬壳种子数和皮壳率、落花生和蓖麻的皮壳率、芝麻的种子顏色。

纖維亞麻、大麻和洋麻 分析纖維含量及其品質。以号数来測定纖維品質。

橡膠草、克里木橡膠草和天山橡膠草 測定根的大小和形狀、橡膠出产量及其品質。

三叶草、苜蓿、冰草和猫尾草 当为了收割干草而試驗时,就必须測定叶量、混合牧草中豆科牧草和禾本科牧草的比例、干草的品質(粗硬、柔細)、折断的数量(少、中、多)。此外,还要測定干草中的纖維量、蛋白質、灰分、某些灰分元素的含量、三叶草和苜蓿有無鉄子。

測定蛋白質、淀粉和脂肪占絕對干燥种子的百分率,而对某些油料作物則須測定它們占絕對干燥种子核的百分率。測定谷壳率和硬壳率占种子和穎果的百分率。

另外还要測定千粒重(克)。

選擇方法

在仔細观察和鑒定后,进行選擇是整个育种过程中的基本环节。大家都知道,選擇有两个主要方法:混合選擇和个体選擇。

混合選擇时在田間按一个或几个經濟上有价值的性狀选拔出来的所有优良植株在收获后經過补充檢查而归并一起,脱粒后将种子装入一只袋中。来年將种子播种在共同的一个小区中,对整个小区的植株进行鑒定。因此,播在該小区的样本是混合選擇的結果,而且是一次混合選擇的結果。假使在这小区再次进行混合選擇,則这一次選擇的植株的种子將是兩次混合選擇的結果,假如这

样的选择重复几次或每年都进行，則称为多次混合选择或連續混合选择。

在进行自花授粉作物育种时应用一次混合选择，而进行异花授粉作物育种时則应用多次混合选择。

在进行个体选择时，与进行混合选择时一样，要选择那些在经济上有价值的性状是优良的植株，但是进行个体选择时必须單株脱粒，放入單独的紙袋中，以后分別播种于各个小区。从每一小区生長出来的植株称为家系或單系，并称为單株的后代。

因此，在个体选择时，按后代进行鉴定，这就是个体选择法的基本原则。根据后代表現进行选择是个体选择与混合选择区别之点。

个体选择如果只进行一次，則称一次个体选择，如果重复选择多年則称多次个体选择。

在进行自花授粉作物育种时，通常应用一次个体选择，而在进行异花授粉作物育种时則应用多次个体选择。

苏联育种家[多尔古辛(Д. А. Долгушин)、穆西科(А. С. Мусийко)和普斯托伏依特(В. С. Пустовойт)等]的工作指出：异花授粉作物进行多次个体选择能降低生活力，因而降低了产量，縮小了群体的差异，这就会减少品种的适应可能性。因此进行异花授粉作物育种时以混合选择或个体集团选择法为宜。进行个体集团选择时，根据后代按个体进行鉴定；选出几个优良家系，以后繼續鉴定几代，然后混在一起，組成人工群体。由于群体內的异花授粉和培育在高度的农业技术环境下，而可創造出新品种。

当进行一次个体选择时，在原始材料園选择优良的植株，在其他年份和以后年份，則对选拔出来的植株的后代进行試驗和鉴定。在試驗第一年將选出植株的种子播在育种園，每一个家系为一小区。在試驗第二年將优良家系升入鉴定園，不良的家系則行淘汰，

而一部分有缺点的家系仍留在育种圃进行重复試驗。在第三年將鑒定圃优良的家系升入預备品种試驗，而有一些仍留在鑒定圃再次进行試驗。在第四年从預备品种試驗中將最有希望的家系升入比較品种試驗。

在比較試驗时將优良品种連續試驗兩年。与比較試驗同时，在集体农庄和国营农場中进行生产試驗。經過 4—5 年的試驗和生产鑒定后，將有希望的品种交給国家品种試驗委員會。

原种种子的生产

根据米丘林生物学可以清楚地知道，品种的遺傳性是随着其栽培条件的变化而改变的。李森科院士指出：在恶劣的农业技术情况下不仅不良品种在任何时候不能获得优良品种，而且在很多情况下甚至连优良的作物品种經過几代后也要变成不良的品种。

因此，品种在其生活过程中是在改变着的。所以，为了获得高额产量，必須控制品种的变异性，使其朝着改良品种种性及提高其生活力的方向改变。

在品种繁殖过程中，首先在栽培原种的过程中，必須改良品种。因此国家育种站的品种工作还不能由于育成品种而告結束。育种站不仅有責任生产本站所育成的品种的原种种子，而且有責任生产在本站服务地区內已經划定栽培区的一切谷类作物品种、豆类作物品种、油料作物品种、牧草品种和其他作物品种的原种种子。这种責任同样也屬於原种种子繁育場。

产量高、品种純而且物理性优良的农作物品种的种子称为原种。

对原种种子的要求、栽培原种的程序和方法是由奥里尙斯基 (М. А. Ольшанский) 参考全苏李森科遺傳育种研究所和国家育种站的材料而制訂出来的。

原种种子应符合下列要求：

1. 品种純度或典型性为 100%，对异花授粉作物由于品种自然变异的类型的混杂度不得超过 1%；

2. 播种質量，对谷类作物原种种子来講要符合国家标准制定部 662—41，对油料作物的原种种子来講要符合国家标准制定部 660—41，而对牧草种子来講要符合国家标准制定部 817—41；

3. 不准有草籽、害虫幼虫、黑穗病孢囊和孢子、麦角病的麦角、菌核以及該品种罹病（赤腐病和干腐病等）的种子存在；

4. 根据国家标准制定部第 2 項中所指出，不准有病害存在。

5. 原种种子應該是很飽滿、而且对該地区和該品种來說是絕對重量很高的种子。

在繁殖原种种子时的基本任务就是提高种子的丰产性能，特别是通过品种內杂交、混合选择、个体选择、家系个体选择、春小麦近冬播种、植物定向培育和其他方法保持品种的高度生活力。

育种站應該选择能通过用自由授粉进行品种間杂交的方法获得杂种原种的品种，以便在确定杂种原种的單位面积产量超过一般后，即用品种間杂交的方法生产原种种子。

育种站和原种种子繁育場應該加速繁殖有希望的和稀有的品种，以便得到最高的繁殖系数。为此，播种时应減少播种量，实行寬行距播种谷类作物以及根据当地条件采取其他措施。

为了培育品种，育种站和原种种子繁育場必須在高度的农业技术条件下，并应用旨在获得最高产量的方法和措施来繁殖原种种子。为此，必須仔細地清选种子，將該作物的原种播种地配置在草田輪作中，其前作物要能保証获得最优良的和丰产的种子；在生长期間对植株应仔細地进行管理、施肥和施追肥等。

在异花授粉作物的原种地应进行人工輔助授粉。

在育种站和原种种子繁育場繁殖原种种子时，將种子繁育播

种材料规定为二级:超級原种和原种。

超級原种是该品种最优良的种子,是育种站所拥有的具有很高的生活力和最高的品种质量和播种质量而用来播种在原种繁殖地上的种子。

为了获得超級原种种子,育种站和原种种子繁育場必須利用下法:品种內杂交、混合选择和个体家系选择。

品种內杂交是在面积为0.25—0.5公頃的專用地段上进行(可不每年进行)的,用培育在不同条件下(从农业技术环境不同的地段、来源不同、收获年代不同的种子)但必須是从丰产地上收获来的該品种种子进行混合播种。

在这地段上必須創造不同的培育植株的条件,以便获得質上較为不同的性細胞。

育种站和原种繁育場宜在区种子繁育場和集体农庄留种地进行品种內杂交的工作,以便在站中日后利用这些种子。

进一步的工作可以进行混合选择或个体家系选择。

应该用最高的繁殖系数来繁殖品种內杂交的种子。

植株的混合选择要在該品种的产量高和品种純度高的播种地上(若是异花授粉植物,則在該地区进行过人工輔助授粉的育种站、集体农庄和国营农場)进行,在选择数量上要保証沒有貧化遺傳的可能性,对谷类作物选择8000—10000株以上,对玉米和向日葵选择1000—2000株以上。

当栽培由混合选择来的植株时,要創造利于植株选择其生物学上最适合的花粉的条件(人工輔助授粉、不同的培育条件等)。

在利用个体家系选择时,要設立第一年、第二年及以后几年的种子圃。

将育种站、区种子繁育場和集体农庄的播种地上从該品种的丰产地选择来的各个植株、穗(或圓錐花序)上所得的种子,播于第

一年的种子圃中,数量不少于1000个家系。在第一年的种子圃必須創造一切条件以獲得最高的單株产量。对异花授粉作物則利用栽培在不同条件下的植株。

根据田間和实验室的鑒定材料,从第一年的种子圃中选出300—400个优良的家系,以后播在第二年的种子圃中再鑒定其特性。在第二年的种子圃中,为了更精确鑒定每一个家系,播种面积要尽可能大些。

同时,为了較精細地鑒定需用特殊方法的特性(如抗病性),可利用种子圃每个家系的一部分种子。

在这一年的种子圃中同样包括上年种子圃优良家系的一部分种子。这样就在种子圃中积累了最优良的家系。

根据田間和實驗室鑒定的材料,將种子圃中的优良家系归併起来以备超級原种的播种。

在西伯利亞地区,为了获得超級原种种子,对春小麦建議采用近冬留茬地播种。

对异花授粉作物(黑麦、蕎麦、玉米、向日葵、苜蓿),在超級原种地則用該品种不同来源或不同收获年份的、但必須是来自丰产地的混合种子进行播种。

在繁殖原种种子的过程中,育种站同样要通过培育和选择来改良已經划定栽培区的品种,克服品种的能阻碍获得高额而稳定产量的“缺点”(例如小粒性、倒伏、越冬性不强、抗病虫害性不足),而同样要改良品种的加工特性(烤制面包的特性、制粉性、含油量、生化組成)。

在利用各种不同的繁殖原种种子的方法时,必須要求下列几点:保証不發生質化(縮小)遺傳性的选择范围的扩大;創造利于植物选择生物学上最接近的花粉的条件;工作的所有阶段按改良品种的原則將植株栽培在促进获得最高种子产量的条件下。

在个别情况下,为了获得超級原种种子,同样可以在原种地內划出一塊最肥沃的地段,在划出的地段上进行能得到質量最优、产量最高的种子的輔助工作,这些工作为:在相应的生長时期中施以追肥;精細地进行品种去杂,即將混杂的其他品种和作物的植株、杂草和受病虫害为害的植株除去;在保証获得最高播种質量的种子的时期中进行收割;精細地清选和分离出最重的种子等工作。

育种站根据站內科学会議按品种、作物和地区条件的特点来制定和批准在本站中和本区內原种种子繁育場中繁殖原种种子的具体方法。

超級原种地的面积,以其收获的种子能保証以后年份內原种地的播种量和建立貯备种子(占超級原种种子需要的 50%)为限。

为了檢查育种站和原种种子繁育場繁殖原种种子的的工作,須每年在这些站內和在省內 2—3 个品种試驗区内把超級原种种子和該品种投入育种站或原种种子繁育場服务地区的先进集体农庄和国营农場生产中的种子进行比較試驗。

培育以品种間杂交改良了种性的种子,依据作物而用不同方法来进行。对小麦来講,在面积为 0.25—0.3 公頃的杂交种圃地段上混播各种授粉品种,而在这地段的中間条播 8000—10000 粒母本品种的种子。母本品种應該是产量最高的已經划定栽培区的品种。授粉品种是混合几个最适合本区条件的品种(包括母本品种在內),在这些品种中希望包括某些外区来的但其自然条件与本地区相似的品种,以便获得原种种子。

为了获得小麦杂种种子,必須去雄 3000 个以上的穗子。而母本品种其余未去雄的穗子須剪除,并从田間运走。去雄的穗子依靠空中的花粉进行自由授粉。为了保証大量的异質花粉落于柱头上,在杂交地段务必进行輔助授粉。

去雄穗上結的种子必須单独进行收获,用作以后获得种性改

良的原种种子的原始材料。根据当地的土壤气候条件，必须保证最优良的培育条件，以便获得最高的繁殖系数，巩固和加强它们由于选择受精的结果而获得的有价值的生物学特性。

为了使原种地进行播种，必须采用加速繁殖杂种种子的方法来保证有可能利用较早几代的种子。为此，同样必须在所服务地区的区种子繁育场和集体农庄中组织生产杂种种子，以便以后在育种站和原种种子繁育场为了播种而利用这些种子。

冬黑麦和蕎麦的品种间杂交是在专门的杂交地段上进行的，在这地段上母本品种的种子是用馬拉播种机的中间二行开沟器进行播种，而其余开沟器则播种授粉品种的混合种子。黑麦的杂交地段也可以用播种机交替播种道（母本品种与授粉混合品种交替）进行播种。

母本品种应该是该地区最优良的品种，而父本品种应是该地区或是自然条件与其相似的地区的几个已划定栽培区的或有希望的品种。

在开花期间必须进行几次人工辅助授粉，而在蕎麦地也必须搬上蜂箱。

播种母本品种的各播种行和道要分别收割和脱粒，而把品种间自由杂交所获得的种子进行下一步的繁殖，并以第一代、第二代和第三代作为原种。

向日葵的杂交地段的面积为 0.5——1 公顷。以已划定栽培区的品种作为母本类型进行播种。各授粉品种的种子以相等的数量混合起来进行播种。每两行混合的授粉品种中间播一行母本品种。在开花期内进行 5——6 次辅助授粉。开花前必须除去病株和分枝的植株，而在收获前则除去有硬壳层的花盘。

在进行品种间杂交的情况下，从母本植株收获来的种子作为原种进行播种。

当要获得杂种种子时，不应將在该区具有降低产量的显明不良性狀之品种包括在授粉品种組成中（例如在不良越冬条件的地区中越冬性差的冬性植物品种，黑麦小粒品种，在列当傳布地区中的不抗列当寄生的向日葵品种和其他等等）。除了利用一群品种作为授粉品种外，同样也可以在母本品种与一个經過專門选择的品种进行杂交的基础上来获得杂种原种。

为了真正了解杂种种子的丰产性，育种站必須仔細地和全面地鑒定这些种子的單位面积产量和其他特性，也就是說將这些种子与以前撥出的良种在育种站的比較品种試驗地比較三年，以及与育种站試驗同时在省的3—5个国家品种試驗地比較二年。

假使已經确定杂种种子在3年試驗过程中超过以前撥出的原种种子的产量5—7%以上，或者在其他特性方面比以前原种为优时，則育种站在得到共和国农業部、省（边区）农業局的批准后，按規定程序將杂种原种种子轉交給区种子繁育場并迅速將它們运用到生产中去。从轉交杂种种子給区种子繁育場的时候起，育种站就要停止过去撥出的原种的生产。

由品种的品种間杂交所获得的种子称为杂种原种（例如杂种原种“敖德薩3”）。

当从育种站撥出杂种原种种子时要附上証明書，其中注明授粉品种的混合成分、杂种类群形态特征和产量比較材料。

在撥出杂种原种后，原育种站还須繼續进行按上述方法發放的杂种种子的母本品种的种子繁育工作。母本品种种子的生产規模由苏联农業部来决定。

当發放杂种种子的母本品种在原育种站服务地区尚未划定栽培区的情况下，母本品种种子的生产則根据苏联农業部的指示委托其他育种站来进行。

国家育种站在利用品种間杂交的方法以改良品种种性的同

时，必須注重优良亲本成員的选择，为了获得杂种种子，就应进行选择亲本成員的工作，同样也应繁殖亲本类型品种。

为了保持当地品种的原狀，用重新播种的方法进行当地品种的种子繁育工作。在这种情况下，从当地品种的播种地上只可除去病株、發育不健全的植株和明显地不屬於該品种的植株。

为了改良当地品种的种性，可以利用品种內杂交的方法。

只有当育种站位于当地品种的分布区内时才能在站內进行当地品种的种子繁育工作。当当地品种分布在按自然条件对育种站或原种种子繁育場不是典型的地区时，原种种子的生产由一个区种子繁育場在育种站领导下来进行。在这种情况下当地品种的种子数量应符合訂貨計劃，并由育种站出具証明，然后交給品种种子采購总局作为原种。

国家育种站必須与省品种試驗檢查处及品种管理局(科)一道共同来統計所有具有谷类作物、油料作物和牧草的古老的当地品种之农場，然后采取必要的措施来保存和繁殖这些品种。

每一个国家育种站必須收集其服务地区內所有大田作物的当地品种并加以种植而保存。

国家育种站和原种种子繁育場應該用加速的方法繁殖重新划定栽培区的和稀有的品种的原种种子。为此，今后直到該品种种子能完全保証区种子繁育場整个面积的播种以前，重新划定栽培区的和稀有的品种的任何一次繁殖都要在育种站和原种种子繁育場的高度农業条件下来进行，在除去發育不健全的、产量少的和有病的植株以后，以及經過品种的去杂后，即刻开出这些种子作为原种的証明文件。

自該区内新品种已划定栽培区的时候起，那些被淘汰的或是过去已划定栽培区而在区种子繁育場不进行播种的旧品种的原种种子繁殖工作就此停止。



谷类作物

概 述

根据斯大林同志的见解：“……粮食问题是农业系统中的主要环节，并且是解决所有其他农业问题的钥匙。”^①

在恢复战后国民经济的五年（1946—1950年）计划法令中，规定了五年计划末要生产粮食 12,700 万吨的任务。到 1950 年，五年计划所规定的关于谷类作物单位面积产量的任务，已经超额完成了。去年（1950 年）谷类作物的总产量达 76 亿普特。^②

在苏联，谷类作物几乎占总播种面积的 75%。而以小麦的播种面积为最大，约为谷类作物播种面积的 42%；黑麦占第二位，所占面积约 22%，其次为燕麦 18%、大麦 9%、黍 4%、玉米 2.5%、蕎麦 2%、水稻 0.16%。

谷类作物的分布与其发育的生物学有关。喜温作物（玉米、水稻、黍）分布在我国南部地区——草原地带与亚热带地区。在不喜温的作物中，例如大麦在我国整个领土内，自森林冰沼原至亚热带南界均有栽培。小麦的分布区域广阔，除了森林冰沼原外，在苏联各省与边区均有栽培。在森林地带与森林草原地带则栽培黑麦

① 斯大林全集第 12 卷第 278 页，国立政治书籍出版社，1949 年。

② 关于在 1950 年完成苏联发展国民经济的国家计划的总结。1951 年 1 月 26 日真理报。

与燕麦。

用优良品种播种对于获得高额产量具有重大的意义。1937年6月29日苏联人民委员会的决议中指出：“向从事农业工作的农业机关与育种机关提出，今后主要的工作，除了育成更丰产的与更抗病虫害的新品种以及改良与繁殖已育成的品种外，还要选择、保存和改良当地农家的谷类作物品种以及创造这些当地品种的原种。”

目前，已经育成并繁殖了所有谷类作物的优良品种。现今大部分谷类作物的播种地上都播种了良种。

小 麦

栽培意义

小麦是世界上主要的作物。它在地球上各大陆均有分布，按播种面积来讲，它在所有作物中占第一位。

我国小麦的播种面积占全世界小麦播种面积的25%以上。除了森林冰沼原地带外，小麦在苏联整个领土内均有分布。我国春小麦的栽培北界几乎到达极圈，而冬小麦则到达北纬60°。在南部，小麦的播种面积到达苏联的国界。在帕米尔高原，小麦一直分布至海拔3200米的地方。

在我国谷类作物中，小麦所占面积最大，其中春小麦品种占2/3的播种面积，冬小麦则占1/3。

冬小麦主要的播种地是集中在具有良好越冬条件的地区：在苏联欧洲部分的南部草原地区与森林草原地区。冬小麦全部播种面积的一半左右是分布在俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国境内。而克拉斯诺达尔边区与斯塔夫罗波尔边区及罗斯托夫省，冬小麦所占的播种面积特别大。相当部分的冬小麦播种地集中在中

央黑鈣土地帶的各省：沃龙涅什省、庫爾斯克省、唐波夫省及奧勒爾省等。

冬小麦在烏克蘭蘇維埃社会主义共和国分布很广，在这里它的播种面积几乎占全苏联冬小麦播种面积的 50%。

冬小麦在中亞細亞和外高加索諸共和国的亞热带地区占有很大的面积。

在苏联欧洲部分森林地帶的大多数省份均播有冬小麦，但其播种面积不大。至今在西伯利亞还很少栽培冬小麦。

春小麦在我国整个領土上均有分布。在苏联欧洲部分的东部：罗斯托夫省、斯大林格勒省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省和巴什基里亞蘇維埃社会主义自治共和国等，春小麦的栽培面积最大。

在西伯利亞：齊略賓斯克省、斯維爾德洛夫斯克省、鄂木斯克省、諾沃西比爾斯克省、伊爾庫茨克省、克拉斯諾雅爾斯克边区和阿尔泰边区等，春小麦占有广大的面积。

我国小麦的育种工作是在 1902 年开始的。魯德津斯基(Д. Л. Рудзинский)第一个在以前的莫斯科农業研究所从事小麦的育种。在較短的时间內他順利地育成了許多有价值的品种。哈尔科夫試驗站(尤列耶夫)从 1909 年起就开始从事小麦的育种，而薩拉托夫試驗站(現在的东南农作研究所)是从 1910 年开始的。在 1911 年敖德薩試驗站(現在的全苏李森科遺傳育种研究所)开始小麦的育种。

目前，苏联各地区的大多数育种站均在进行小麦育种。其中有很多育种站已育成了許多丰产的品种。尤其是东南农作研究所(薩拉托夫)、全苏李森科遺傳育种研究所、西伯利亞谷物研究所、中央黑鈣土地帶的多庫查耶夫农作研究所、克拉斯諾达尔育种站、哈尔科夫育种站、維爾赫涅契育种站、克拉斯諾庫特育种站、基涅

里育种站、阿捷尔拜疆育种站、格鲁吉亞育种站、米留金育种站、克拉斯諾沃陀帕德育种站、卡馬林育种站、屠龙育种站等所进行的工作最有成績。

形态学和生物学

植株的描述 小麦(*Triticum*)属于禾本科。这一屬的各个种分布在所有的农业地区,主要是在温带。

春小麦或冬小麦均是一年生叢生的植物,株叢形状可分为直立、匍匐及中間型(圖 1)。花序为穗狀花序。穗由穗节組成。每一穗节着生一个小穗。小穗由多花組成。小穗由兩片护穎和 2—7 朵

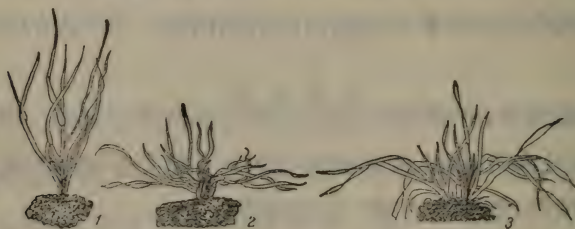


圖 1. 小麥的株叢形狀

1. 直立型, 2. 匍匐型, 3. 中間型。

花組成,而每一朵花是由兩片花穎(圖 2)組成的。有芒小麦的外穎頂部有芒,內穎上具有兩条背脊。在花穎間有三枚雄蕊与一个具有兩裂羽狀柱头的子房。果实是卵形的穎果。小麦籽粒(穎果)的構造見圖 3。

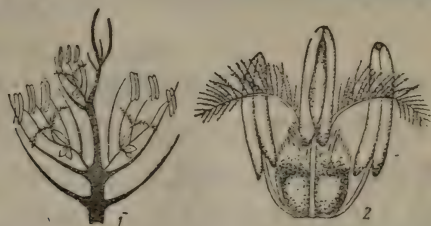


圖 2. 小麥的小穗(1)与花(2)的構造圖解

生長和發育的生物学 極早熟的春小麦品种約 65—70 天成熟（在烏茲別克苏維埃社会主义共和国的旱地条件下和西伯利亞的北部地区），迟熟品种約 100 天以上成熟。冬小麦品种从播种到收获需 270 天，在北部則約为 340 天，或更多些。

在烏茲別克苏維埃社会主义共和国和塔什克苏維埃社会主义共和国的山区和外高加索各共和国中，也栽培半冬性小麦品种。

不同品种春化阶段的長短各不相同。早熟的春小麦品种，特別是北方品种，春化阶段很短，中熟春小麦品种（例如塔什克苏維埃社会主义共和国的山区和外高加索的春小麦）以及半冬性小麦品种春化阶段均为中等長，冬小麦品种春化阶段則長，但不同品种也就不一（例如品种“鳩拉布里”在正常条件下春化阶段需 35 天，而北方品种“波罗維契”則需 60 天）。

不同品种的光照阶段的長短也各不相同。分布在南緯地区的品种，例如在敘利亞、巴勒斯坦及其他地中海諸国的品种的光照阶段特別短，而栽培这一作物的北部地区的品种的光照阶段則最長。

小麦的各个种与品种从出苗至抽穗一般对高温的要求不大。在这一时期內，它們都能抗低温，特別是北部地区的品种。而在結实时期对高温的要求小麦不同品种是不相同的。分布在南方的品种，在温暖甚至炎热的气候条件下，在結实时期需要高温；北方的品种則不需要高温。

小麦的籽粒在較低的溫度下（2—3°C）开始發芽。5—6°C是最适

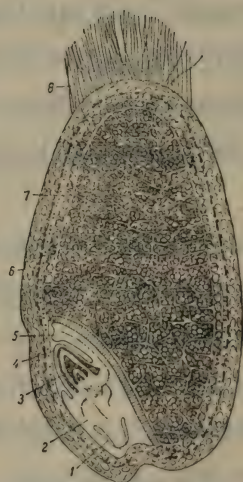


圖 3. 小麦籽粒構造圖

1. 幼根，2. 胚，3. 叶，4. 胚芽鞘，5. 內子叶，6. 种皮，7. 胚乳，8. 刷毛。

于小麦分蘖的温度。冬小麦的幼苗能耐很低的温度，特别是分布在东南部与西伯利亚的空曠草原地区的品种。在不厚的雪層复蓋下，某些品种，甚至是生物学上为春性的品种，当秋播时能耐 -30°C 的短期低温（例如分布在烏茲別克苏維埃社会主义共和国的“双重性”小麦）。

小麦是比较需水的作物。但也有抗旱的品种，例如“艾里特罗斯彼尔姆 841”等。

小麦对土壤条件的要求很高，特别是硬粒小麦与圆锥小麦对这方面的要求最大。在施肥与耕作良好的土壤上，在草田农作制的条件下每公顷可以获得 30—40 公担以上的高額产量。

开花的生物学和杂交的技术 小麦是自花授粉作物。花药与柱头同时成熟。花药在成熟时呈黄色并膨胀，而柱头裂片展开并呈羽毛状，准备接受花粉。位于花基部内侧的两个鳞片膨胀并使内外颖张开。开花前在花药顶部形成裂缝，花粉即经过裂缝散出，然后落在柱头上而开始发芽。在此以前，花丝伸长，经过 7—10 分钟花丝长达 2—3 毫米，并把花药从花中举出，花药倒挂下来，并下垂在细长的花丝上。在花药内所剩下的花粉散布开来并被风带走。

小麦的花通常在自花授粉后即开放。这是适合于用空气中的花粉来进行辅助授粉的特性。这种辅助授粉能促进“遗传基础丰富”，并提高生活力。

从完全抽穗到开花开始需 3—6 天。每朵花开放的时间为 8—30 分钟，视天气条件与品种而定。但是，一个穗上不是所有的花都一齐开放。通常穗上第一次只有 64—82% 的花朵开放，而第二次与以后各次的花朵常常在开花时保持闭合。整个穗的开花时间共持续 2—3 天，在北方为 4—5 天，在阴天或雨天则为 6—8 天。整个植株的开花时间共持续 8—15 天。在一个小穗上，第一次开

放的为基部的花，然后經過一天的間隔，依次順序地开放以后諸花。

小麦穗上开花的順序如下(圖 4)：开始时穗的中間部分的第一次(下部的)花3—5朵开放 (5/Ⅶ)；第二天除了穗的最頂端的小穗与最基部的小穗外，尚有的第一次花8—10朵开放 (6/Ⅶ)；第三天在小穗上的第二次花的大部分与在穗頂端的第一次花及其基部的第一次花 (除了兩朵最底部的小穗外) 均开放 (7/Ⅶ)；第四天在大部分小穗上的第三次花，穗頂端与基部第二次花与兩朵最底部的小穗上的第一次花开放 (8/Ⅶ)；第五天穗基部小穗上第二次花开放 (9/Ⅶ)。

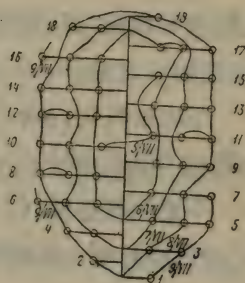


圖 4. 冬小麦品种“波罗維契”的开花順序 (圖的兩側標上小穗的號碼)

小麦开花在清晨，从日出开始。在良好的天气，5—6 点鐘即开始开花。在北方 8—10 点鐘为开花最盛之时，以后整天時間內开花并不多；自下午 1—3 点鐘开花又加强，这是开花第二次最盛之时，在一天結束时开花又停止了。

在一晝夜內开花通常进行得比較均匀。

根据日特柯娃的材料，在干旱而炎热的条件下 (例如在东南部)，开花也是 5 点鐘开始的，从 5—7 点鐘为开花第一次最盛之时，而开花第二次最盛之时在傍晚 5 到 6 点鐘。

根据菲阿勒柯甫斯卡婭 (Е. А. Фиалковская) 的觀察，在烏克蘭小麦开花最盛之时为 9—10 点鐘，但在 12 点—下午 1 点鐘，2—3 点鐘，4—6 点鐘也可以看到几次开花的高潮。

硬粒小麦 (var. *hordeiforme*) 在东南部开花要比軟粒小麦早，在日出前就已开始。根据日特柯娃的觀察，硬粒小麦的花在早上

2 点 45 分就已开放,而軟粒小麦則在 5 点鐘。

根据阿勃拉莫娃的材料,組成冬小麦当地品种“波羅維契”不同生物学类型的开花時間不同。有些生物学类型的开花开始得較早,而另一些生物学类型則較迟,但結束時間相同。

同一变种的不同生态类型的开花也不一样(日特柯娃)。例如欧洲型(帶細穗的)品种“格列庫姆”在东南部的条件下,开花最盛之时为 4 点鐘,而中亞細亞(帶粗穗的)品种“格列庫姆”为下午 2—3 点鐘和 6 点鐘。

在哈尔科夫,品种“采齐烏姆 111”的开花最盛的時間比“留切申斯 62”早 1 小时。

小麦的野生种 (*Tr. dicoccoides*, *Tr. urartu*, *Tr. spontaneum* 等)与栽培种的开花特性基本上是相似的(阿拉拉江与苏尔明楊)。

因此,小麦开花的特性与生态条件、气候条件有很大的关系;此外,与种和品种的特性也有关系。

小麦除了自花授粉外,有时还进行异花授粉。早在 1918 年在薩拉托夫試驗站就曾經發現到黑麦和小麦的天然杂种,而 1921 年在塔什干附近發現了小麦与野生小麦 *Aegilops* 的杂种(波波娃)。在炎热的气候条件下,异花授粉特別常見,当花开放得如此快,以致花药在尚未开裂时即已伸出。在这种情形下,受精是依靠空气中的其他花粉来进行的。

正如李森科院士所証明,小麦的受精作用并不是偶然的,而是有选择性的。选择的能力是植物本性所固有的,并表现在植物所有的生活机能中,因此受精过程当然不能例外。

阿瓦江(А.А.Авакян)院士的研究工作証明了小麦受精过程的选择性。例如,他用冬小麦与春小麦的混合花粉授与冬小麦“果斯契阿奴姆 237”。結果“果斯契阿奴姆 237”照例选择了冬小麦品种的花粉。

巴巴贊楊(Г. А. Бабаджян)院士在研究受精過程的選擇性方面,曾做過很多的工作。

目前,受精過程的選擇性已成為育種的基礎,也成為種子繁育過程中的原種改良的基礎。

去雄的花必須有發育而尚未成熟的花藥。有芒品種在去雄前,首先剪去芒,然後去掉頂端與基部未發育的小穗。此後,在每一個留作去雄的小穗中,除去所有中央的花,然後很小心地撥開內外穎并用鑷子尖拔去所有的3個花藥,要留心勿傷害柱頭。這樣一朵接一朵地把所有的花都加以去雄。

在強迫授粉時,把預先收集好的父本花粉或把成熟的花粉囊放在已經去雄的母本花朵的柱頭上。

為了在自由授粉時獲得品種間雜種,已去雄的花的穗不需套袋,讓它們裸露地開花。在這種情況下,已去雄的花是依靠開花時在小麥田里飛揚着的大量花粉來進行受精的。

這樣所獲得的雜種種子在播種前必須進行加溫處理,以便殺死落在開放着的花朵的柱頭和幼嫩的子房上的散黑穗病孢子。

育種原始材料

小麥屬(*Triticum*)包括19個種,其中在蘇聯分布的有14個種。小麥的種按系統發育以及生物學特性和形態學性狀,可分為三類。

第一類(14個染色體) 這一類包括2個種:

1.栽培一粒小麥(*Tr. monococcum* L.) 分布在高加索、南歐和近東。

2.野生一粒小麥[*Tr. aegilopoides* (Link) Bal.] 分布在克里木、高加索、小亞細亞、西伯利亞、美索不達米亞、巴勒斯坦與巴爾干。

第二类(28个染色体) 这一类包括7个种。

1. 硬粒小麦(*Tr. durum* Desf.) 分布在苏联欧洲部分的草原地区、西西伯利亚南部、北非地中海沿岸诸国和南欧。

2. 圆锥小麦(*Tr. turgidum* L.) 分布在外高加索与中亚细亚诸共和国;它又分布在地中海沿岸诸国,在阿富汗、伊朗、印度也有少量分布;属于这个种的有分枝小麦。

3. 波兰小麦(*Tr. polonicum* L.) 可发现少量的西伯利亚和外高加索的春小麦中的混合种。

4. 卡尔泰林小麦(*Tr. carthagicum* Nevski) 分布在格鲁吉亚苏维埃社会主义共和国、阿尔明尼亚苏维埃社会主义共和国和达格斯坦苏维埃社会主义自治共和国。

5. 二粒小麦(*Tr. dicoccum* Schübl.) 分布在外高加索、达格斯坦和伏尔加河流域。

6. 提摩菲维小麦(*Tr. Timopheevi* Zhuk.) 分布在格鲁吉亚苏维埃社会主义共和国。

7. 野生外高加索二粒小麦(*Tr. chaldicum* Men.) 分布在阿尔明尼亚苏维埃社会主义共和国与阿捷尔拜疆苏维埃社会主义共和国。

第三类(42个染色体) 这一类包括5个种。

1. 软粒小麦(*Tr. vulgare* Host.) 分布在所有栽培小麦的区域。

2. 密穗小麦(*Tr. compactum* Host.) 分布在亚库梯苏维埃社会主义自治共和国、阿尔明尼亚苏维埃社会主义共和国、卡查赫苏维埃社会主义共和国与土尔克明苏维埃社会主义共和国;阿富汗的山区以及中国与日本。

3. 印度矮生小麦(*Tr. sphaerococcum* Pers.) 只分布在印度。

4. 莫迦小麦(*Tr. macha* Dek, et Men.) 只分布在格鲁吉亚

苏維埃社会主义共和国,在世界上除了外高加索外,任何地方均未發現过。

5. 瓦維洛維小麦(*Tr. Vavilovi Jakubz*) 只有在旧阿尔明尼亚[万納地区(район Вана)]栽培,除此之外,任何地方均未發現过。

軟粒小麦(*Tr. vulgare* Vill.) 穗上有芒或無芒。穗的正面比侧面寬或与侧面一样寬。护穎具有不明显的細脊,有时脊較粗而且明显。护穎的形狀各不相同,其上具有各种長度的脊齿,这些脊齿有时甚至变成芒狀的尖頂。护穎的基部有縱向的皺紋和橫生的凹紋,中亞細亞品种的护穎則無凹紋。穗長5—16厘米以上。密度:每10厘米的穗軸有10—38个节片。根据生物学特性与性狀来看,这一个种具有大的可塑性,而种內的差异是很大的。大部分品种感染叶锈病、条锈病、稈锈病以及散黑穗病与腥黑穗病,但也有較抗病的品种。

硬粒小麦(*Tr. durum* Desf.) 穗的構造与軟粒小麦不同,其侧面較正面寬,或与正面相等。芒長,通常較穗本身还長,并与穗平行,很少略呈分散形的。但有时也有無芒的类型。护穎脊寬,一直到穎的基部还很明显。护穎的脊齿寬而短,鈍形,很少为尖形,但是不变为芒狀的尖頂。护穎几乎与外穎一样長短。籽粒大,常呈透明。这个种需要板狀土(пластовая почва)。对锈病与黑穗病不感染或輕微感染。單位面积产量、出粉率和烘制面包品質均高。

圓錐小麦(*Tr. turgidum* L.) 与硬粒小麦类似。与硬粒小麦不同之处在于:护穎呈橢圓形,明显地向外凸出,較花穎为短。側脉很明显。穗分普通的与分枝的兩種(圖5)。品种有春小麦与半冬性小麦兩種。單位面积产量高。本种感染锈病。需要肥沃的土壤,喜湿潤。中熟与晚熟。在成熟期需要高温。

本种的分枝类型在育种中具有很大的利用价值。



圖 5. 小麥的穗型

1. 西欧型, 2. 森林型, 3. 草原型, 4. 分枝型。

提摩菲維小麥 (*Tr. Timofeevi* Zhuk.) 穗有芒, 中等長, 寬而平, 在成熟時分散為各個單個小穗。芒軟而細, 其長度與穗長相等。小穗呈延長形。籽粒緊包在穎內, 脫粒時不易打落。護穎粗糙, 脊不凸出, 其頂端變成尖齒形。具有集團的抗銹病與抗黑穗病等的特性。

卡爾泰林或外高加索小麥 (*Tr. carlicum* Nevski) 穗與軟粒小麥相似, 無芒。正面比側面寬或幾乎與其相等。護穎的脊較窄。脊齒變成芒, 其長度與花穎的芒相等。穗軸的節片窄, 無茸毛。護

穎光滑。为春小麦。抗白粉病,較不易感染叶锈病、条锈病与稈锈病;輕微感染散黑穗病与瑞典稈蝇。

分布在我国的所有当地的与育成的軟粒小麦品种可归納为下列各个生态类型(巴里莫娃和雅庫布津哥尔): 1)鮑列阿里生态类型, 2)森林生态类型, 3)森林草原生态类型, 4)西欧生态类型, 5)草原生态类型, 6)中亞細亞生态类型, 7)高加索山地生态类型, 8)阿捷尔拜疆-达格斯坦生态类型, 9)外高加索湿润生态类型或亞热带生态类型。

鮑列阿里生态类型 穗短,軟而紧密。籽粒很小,易掉粒。植株矮小并且具有細小的叶片与細而坚强的莖稈。为春小麦,非常早熟。春化阶段甚短,光照阶段長。耐春旱,成熟期不需高温。

分布地区: 苏联欧洲部分的北部及西伯利亞。本生态类型可利用去进行栽培小麦的最北地区的育种。

属于这个生态类型的春小麦品种有: 当地品种——北方早熟品种“阿林”;育成品种——“西比尔卡 1818”。

森林生态类型 穗通常呈紡錘形,短或中等長,通常無芒(圖 5)。籽粒中等大,或細小。植株很高或中等高;分蘖茂盛或中等,出叶性良好。叶子的長与寬中等,大部光滑,鮮綠色。为冬小麦,很少为春小麦,中熟或晚熟;冬小麦的春化阶段長,春小麦則短。兩者的光照阶段均長。冬小麦能抗过多的积雪与雪害。中等和严重感染叶锈病、稈锈病与坚黑穗病。

分布地区: 苏联欧洲部分的森林地带。

本生态类型的品种是森林地带育种的主要原始材料。属于本生态类型的冬小麦当地品种有:“維索柯利托夫”、“桑陀米尔卡”、“巴捷茨白穗”、“普留斯”、“旧俄罗斯”、“波罗維契”、“格列波夫”、“雅郎卡”、“果里茨”、“果罗傑茨”;冬小麦的育成品种有:“陀脫奴夫 458”、“留切申斯 116”、“艾里特罗斯彼尔姆 529”;春小麦的育

成品种有：“卡烏卡”、“屠龙 70”。

森林草原生态类型 这一生态类型可分为 4 个亞生态类型：欧洲亞生态类型、西西伯利亞亞生态类型、东西伯利亞亞生态类型和內高加索亞生态类型。

欧洲亞生态类型 穗为紡錘形，近圓柱形，密度中等，結实良好，有芒或無芒。小穗常常具有很多的籽粒(2—4粒)。植株很高，具有中等粗細的莖稈，抗倒伏中等。叶長中等，略有茸毛。抗寒性很强。較不抗雪害(即不易在深厚的雪層下越冬)。不耐澇害。春化阶段中長，光照阶段中等或長。品种为中熟。抗旱性中等。感染叶锈病与条锈病的程度为中下。輕微感染黑穗病，但易感染坚黑穗病。耐高度的土壤肥力。

分布地区：苏联欧洲部分的森林草原地带。

这一亞生态类型的品种是苏联欧洲部分森林草原地区育种的主要原始材料。属于本亞生态类型的冬小麦品种有：“莫斯科 2453”、“莫斯科 27”、“費魯京聶烏姆 1239”、“留切申斯 9”、“留切申斯 17”、“艾里特罗斯彼尔姆 15”、“阿庫奧圖欧捷”、“森林草原 75”等；春小麦品种有：“克罗兴”、“米里杜魯姆 162”、“莫斯科夫卡”等。

西西伯利亞亞生态类型 穗为紡錘形，中等長，疏松或中等紧密，有芒或無芒。籽粒細小或粗大，通常为紅色。植株中等高。莖稈中等坚强。莖节有茸毛或光滑。分蘖多。叶狹小而有茸毛，叶鞘通常有茸毛。为春小麦品种，晚熟。从抽穗到成熟的时间短。春化阶段中等，光照阶段長。品种在成熟期不要求高温；能抗春季的干旱。感染叶锈病和条锈病，还能感染坚黑穗病；受瑞典稈蝇的危害中等。

該亞生态类型为西西伯利亞进行育种的优良原始材料。

分布地区：西西伯利亞的森林草原地带。

属于該亞生态类型的春小麦品种有：“米里杜魯姆 321”、“采齐烏姆 111”、“米里杜魯姆 553”等。

东西伯利亞亞生态类型 穗为紡錘形，中等長，有时長度为中下。芒(有芒类型)軟而細，分散形。籽粒不大或中等，大多为紅色。植株中等高。莖稈細，中等坚强。叶子通常为淡灰綠色。为春小麦品种，早熟。春化阶段短，光照阶段中等或長。能很好耐春旱。在成熟时期对高温的要求不高。感染散黑穗病；中等感染叶锈病；严重感染坚黑穗病；受瑞典稈蝇危害中等；不抗小麦癭蝇。

分布地区：伊尔庫茨克省、亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国与布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国等。

該亞生态类型为东西伯利亞育种的主要原始材料。

屬該亞生态类型的春小麦品种有：“巴拉岡卡”、“胜利”和“卡馬林卡 223”等。

內高加索亞生态类型 大部分性狀和特性与草原亞生态类型近似。越冬性弱，但在其分布地区能很好越冬。

分布地区：內高加索。

属于該亞生态类型的育成品种有：“克拉斯諾达尔卡”、“初生兒”、“斯达維罗宝里卡 328”等。

西欧生态类型 穗無芒，紧密而大，有时呈棍棒形(圖 5)。籽粒中等大，或大，不掉粒。莖稈中等高，坚强，不倒伏。植株的出叶性良好。叶片長而寬。为冬小麦品种，春化阶段較長，光照阶段長。越冬性差，喜湿润，不抗旱。

該生态类型为森林地带西北区域育种的材料。

分布地区：苏联波罗的海沿岸諸共和国、加里宁格勒省、別洛露西亞苏維埃社会主义共和国和烏克蘭苏維埃社会主义共和国的西部諸省。

属于該生态类型的冬小麦品种有：“唐柯夫·格郎涅脫卡”、“西

唐柯夫·格郎涅脫卡”、“諾尔陀斯脫·查姆郎德”和“罕卡”等。

草原生态类型 該生态类型分为伏尔加和南欧两个亞生态类型。

伏尔加亞生态类型 穗紡錘形，有芒或無芒(圖 5)。芒粗糙，分散形。穗的密度中等，籽粒中等大，大多数为透明狀或半透明狀。莖稈中等高，較細，在潮湿地区易倒伏。叶子的長与寬中等。在抽穗后，全植株被有蜡層。品种有冬小麦与春小麦两种。冬小麦为苏联抗寒品种之一；春小麦能抗旱。感染锈病与黑穗病。

对草原地帶的各地区的抗寒育种来講，这是很有价值的亞生态类型。

分布地区：伏尔加河流域和卡查赫苏維埃社会主义共和国。

属于該亞生态类型的品种有：春小麦——“艾里特罗斯彼尔姆 341”、“阿里比杜姆 43”、“阿里比杜姆 3700”等；冬小麦——“留切申斯 329”、“留切申斯 1060/10”、“果斯契阿奴姆 237”等。

南欧亞生态类型 穗紡錘形，無芒或有芒。芒为半粗糙狀。穗的密度中等。籽粒中等大，半透明狀或透明狀。植株中等高。莖稈不坚强，在潮湿的条件下極易倒伏。出叶不多。叶子的長与寬中等。春小麦品种通常有茸毛。在抽穗后，整个植株被以蜡層，因此植株呈灰藍色。品种有春小麦与冬小麦，早熟或中熟。春小麦类型的春化阶段短，冬小麦类型的春化阶段則中等長。光照阶段中等。冬小麦的越冬性中等；春小麦能抗旱。感染各种锈病、散黑穗病与坚黑穗病；不抗小麦癭蝇。

該亞生态类型的各品种可作为南部草原地帶的育种材料。

分布地区：烏克蘭苏維埃社会主义共和国与莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国、克里木与內高加索的各草原地区。

属于該亞生态类型的品种有：春小麦——“留切申斯 62”、“阿尔捷莫夫卡”、当地品种“吉尔卡”、当地品种“烏里卡”；冬小麦——

“烏克蘭卡”、“女合作社員”、“克里木卡”、“新克里木卡 204”、“敖德薩 12”、“敖德薩 3”等。

中亞細亞生态类型 本生态类型分为三个亞生态类型：山麓亞生态类型、山地亞生态类型和希温亞生态类型。

山麓亞生态类型 穗紡錘形，短或中等長，松散，有芒。芒短，粗糙，易折断。籽粒粗大，通常为白色，很少为紅色。植株矮，或中等高。莖稈細，易倒伏。分蘖不多。叶短而窄，有茸毛；叶鞘常有茸毛。莖与叶上的蜡層很坚固，整个植株皆为灰藍色。为春小麦品种，但在秋季播种，冬小麦品种很少，早熟。从出苗到抽穗的时间短，而从抽穗到成熟的时间則長。春化阶段与光照阶段均短。植株在成熟的时期要求高温，在抽穗以后的时期能抗热和抗旱，在初期需水。感染叶銹病和条銹病；中度感染散黑穗病；感染坚黑穗病；受瑞典稈蝇与小麦癭蝇危害。

这一生态类型是中亞細亞各加盟共和国山麓地带进行育种的主要材料。

分布地区：烏茲別克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、基尔吉茲苏維埃社会主义共和国以及卡查赫苏維埃社会主义共和国南部的山麓地区的旱地上，很少在水澆地上。

属于本亞生态类型的品种有：“格列庫姆 283”、“格列庫姆 289”、“艾里特罗斯彼尔姆 5755”和“格列庫姆 433”(冬性)等。

山地亞生态类型 穗紡錘形或圓柱形，中等長或長；橫断面則近似正方形；疏松或中等密；有芒。芒半粗糙、長而散开。籽粒甚大，通常为紅色，很少白色。植株中等高。莖稈中等粗而坚强，不倒伏。叶片長且寬，絨毛少。株叢为中間型。品种为春性，但是它們都是秋播的。自出苗到抽穗的时间長，自抽穗到成熟的时间則較短。春化阶段中等長。光照阶段短。植株自出苗至抽穗期对高

溫的要求不严格(甚至可說是抗寒的),而在結实期則对高温的要求較严格。抗銹病及中度抗黑穗病。

在中部山岳地帶,对于育种的利用来講,这个类型的大粒性是非常有价值的,并且有可能在草原地区利用来进行杂交。

分布地区:烏茲別克苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶、塔什克苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶、基尔吉兹苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶,以及卡查赫苏維埃社会主义共和国南部的中部山岳地帶。

屬於該亞生态类型的品种有:“苏尔哈克”当地品种、“克瑞尔·布格达伊”、“苏尔哈克 5688”等。

希溫亞生态类型 穗圓柱形或紡錘形,常常是因弗略脫型(инфлятный тип),無芒或有芒。籽粒橢圓形,中等大小,通常是白色。植株中等高。稈細,在栽培条件下不倒伏。叶片長而寬,有茸毛。品种为冬性,很少为春性。植株在成熟期对高温的要求严格,耐热,要求水分严格,抗大气干旱。严重感染条銹病与坚黑穗病。

該类型的品种在其分布区内具有高度的生产力。

分布地区:卡拉卡尔帕克苏維埃社会主义自治共和国的灌溉的田地上。

屬於該亞生态类型的品种有:“布哈拉·布格达伊”等。

高加索山地生态类型 該生态类型可分为三个亞生态类型:格魯吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型、阿尔明尼亞·納希徹宛亞生态类型以及外高加索高山亞生态类型。

格魯吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型 穗略呈紡錘形或圓柱形,狹窄,中等長或長,密度中等。有芒类型的芒略呈分散形,不粗糙,相当長。籽粒中等大小。植株不高或中等高。稈細、柔韌、不堅固。叶片窄。分蘖力大。品种为冬性、半冬性或春性,中熟。春化阶段長,光照阶段中等。該亞生态类型在分布的区域中,对育种的

利用来講是有价值的。

分布地区：格魯吉亞蘇維埃社会主义共和国及阿尔明尼亞蘇維埃社会主义共和国的高山地区。

属于該亞生态类型的品种有：当地冬小麦品种——“陀利斯·普里”、“阿耳蒂·阿加契”、“卡尔米尔·斯耳法阿脱”；育成品种——“陀利斯·普里35-4”、“德查利苏拉 35-3”、“費魯京聶烏姆 9704/2”等。

阿尔明尼亞·納希徹宛亞生态类型 穗紡錘形，略粗糙。籽粒大。莖稈高。叶片上有茸毛。植株高大，具有較强的越冬性与抗旱性，感染各种锈病与黑穗病。冬性品种在分布地区对育种的利用来講是有价值的。

分布地区：阿尔明尼亞蘇維埃社会主义共和国山麓地区以及納希徹宛蘇維埃社会主义自治共和国山区。

属于該亞生态类型的品种有：当地冬小麦品种——“查尔达”、“卡拉罕貝利”、“斯皮塔卡特”以及育成品种——“阿拉茲布格达塞”等。

外高加索高山亞生态类型 此亞生态类型較格魯吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型更早熟及抗寒。

阿捷尔拜疆·达格斯坦生态类型 穗大而粗糙，圓柱形，中等密。芒略粗糙，甚長。籽粒为淡黄色或紅色，大多为透明狀，粗大。植株高大。出叶性良好。莖稈粗，很坚强，但在湿度大的条件下，則易倒伏。品种为春性(但在秋季播种)或为半冬性。春化阶段長，光照阶段中等。越冬性弱，抗大气干旱中等。中度感染叶锈病、稈锈病、散黑穗病和坚黑穗病。在分布地区育种时利用該生态类型。

分布地区：阿捷尔拜疆蘇維埃社会主义共和国及达格斯坦蘇維埃社会主义自治共和国的山麓地区及低窪地区。

属于該生态类型的冬小麦品种有：“鳩里格里”、“阿郎当內”、

“阿克·布格达”、“薩雷·布格达”。

外高加索湿润生态类型或亚热带生态类型 穗圓柱形或略帶圓柱形，寬而大，較密，無芒或有芒。通常籽粒很大，常为紅色，很少为白色。植株高大，具有細而坚强的莖稈，由于植根紧紧固定在土壤中，所以不倒伏。常常在下部的或中間的节間形成莖稈。出叶性强。叶片很闊。品种为半冬性或晚熟的春性，秋播；越冬性弱，但在分布地区越冬則良好。不抗土壤及大气干旱。

該生态类型的品种在分布地区进行育种时利用之。

分布地区：格魯吉亞苏維埃社会主义共和国西部及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国的湿润地区。

属于該生态类型的品种有：“胡盧果”、“伊普克利”、“拉楚拉”、“果姆波尔卡”、“拉果傑赫斯長穗”。

育种的任务与基本方向

为了获得高額而稳定的产量，春小麦和冬小麦品种應該具有綜合的生物学上的与經济学上的特性与性狀。在我国不同自然条件下，对于品种的許多要求，例如获得高額而稳定的产量，产品的优良品質及适合机械收割等將是一致的。

森林地帶的自然条件(充足的水分，适合的温度)，适于栽培小麦，特別是春小麦。但是这些条件对于冬小麦的越冬来講，是不够适宜的。在該地帶的最北部，必須育成早熟的春小麦品种，而在其他部分則須育成中熟品种。对于冬小麦来講，在深厚的雪層下能够越冬，即抵抗雪害与淹害是極重要的。春小麦品种必須抗春旱。不論冬小麦与春小麦品种必須具有高額的單位面积产量及对高度肥沃的土壤(由于施入有机与矿物質肥料的結果)反应灵敏。在該地帶，必須育成抗锈病、黑穗病与瑞典稈蝇的品种。

在森林草原地帶对品种的要求几乎与上述森林地帶对品种的

要求相同。这里，获得高额产量是完全有可能的。在森林草原地带，应该加强抗病虫害以及抗春旱的育种工作。

虽然在草原地带，护田林带将来会增加土壤与空气中的湿度，但是，为了保证高额产量必须育成抗旱的品种。在该地带，特别在东南部与西伯利亚的草原，冬小麦应该进行抗寒性育种。在草原地带，要着重培育不掉粒的品种（在机械收割时可避免损失）。品种必须抗散黑穗病与锈病。

在伏尔加河与顿河、南乌克兰与北克里木的草原，斯大林的建筑工程使大片土地得到灌溉。在灌溉条件下，当具有肥沃的土壤、温暖与水分时，必须育出单位面积产量特别高的冬小麦品种。

在亚热带地区，于秋、冬、春天，即大量降水的时期栽种小麦。在这期间，温度适中，而在干旱的亚热带地区，有时温度是较低的。通常，在干旱的亚热带地区，生物学上属于春性的品种，于晚秋或冬季播种；而冬性品种只栽培在灌溉的地区，于早秋播种。因为冬季不很冷，要育成抗寒的品种并不困难。在干旱的亚热带地区，必须育成在抽穗后能抵抗土壤干旱与大气干旱的品种。在该地区育种时，必须培育出抗病与适合机械收割（主要是不掉粒的）的品种。

小麦育种的基本方向如下：产量、越冬性、生长期、抗旱性、抗病虫害、适合机械收割以及产品品质等的育种。

产量育种 还在伟大的卫国战争前，阿尔泰边区的耶弗列莫夫小组每公顷收获春小麦达 50—60 公担。

1946 年，阿尔泰边区沃耳契兴区的“巴伊卡耳”集体农庄的社会主义劳动英雄华里沃德每公顷收获春小麦达 51.75 公担（3 公顷的面积）。1949 年，在列宁格勒省庚吉塞普区的“胜利”集体农庄中的丰产地上，每公顷获得春小麦 41 公担。

1948 年，克拉斯诺达尔边区巴甫洛夫区“共青团员”集体农庄的社会主义劳动英雄库尔金每公顷获得冬小麦（品种“伏罗希洛

夫”)36.67公担(25公頃的面积)。1948年,斯大林諾省奧利京区“斯大林”集体农庄每公頃获得冬小麦达43公担(15公頃的面积)。

这样高的产量决不是極限。为了获得冬小麦或春小麦的高額产量,必須培育出要求高度农業技术条件的品种。并且,它們的生育期及阶段發育应该符合于育成品种的本地区的条件。

構成小麦产量的因素如下:單位面积上的植株数,單株有效分蘖数,單穗的籽粒数以及千粒重。

單位面积上的植株数不仅决定于播种量,而且决定于品种的生物學抗性。为了获得高額产量,每公頃小麦的株数必須为3.5到5—6百万株。

分枝小麦每公頃的最适株数要稍微少些。

只有在具有足够的生育期以及土壤水分与养料时,才能增加植株的有效分蘖数及产量。

在軟粒小麦的單穗上可以有100顆籽粒(通常是30—45粒),而分枝小麦的單穗上可以达到250粒。一个小穗上的籽粒数通常为2—3顆,而帕米尔类型則可达7顆。

千粒重視品种而大大不同:軟粒小麦为12—55克(品种“阿林”为12—16克,品种“苏尔哈克”則为45—56克)。籽粒粗大是外高加索的冬小麦品种的特点。

硬粒小麦的千粒重为40克到70克。在森林地带,除了其北部外,通常高額产量的获得是靠大量的有效分蘖,森林草原地带則靠單穗上的大量籽粒数,而亞热带則靠大粒性。如果自然条件与农業技术条件符合于品种的要求的話,那么当構成产量結構的因素的最高指标結合在一个品种中时,就可获得很高的产量,例如分枝小麦的产量。

这样的品种可以在适当选择亲本时,用双交或复交的方法来

創造。母本必須选取当地的或者育成的标准品种，这种品种在育种站活动地带已經划定栽培区，而父本應該选取具有适当的产量結構并且考虑到它們阶段發育的品种。

例如，皮薩列夫 (В. Е. Писарев) 为我国西北地区創造品种时，他取品种“諾溫卡”和与“諾溫卡”穗結構不同的“加馬·貝塔品系 13”在一个穗上具有很多的籽粒数。它們的杂种“ГДС-24”由于在一个穗上具有很多的大籽粒而較亲本产量为高(表 3)。

表 3. 亲本类型及杂种 ГДС-24 的产量結構
(根据尤列耶夫的著作)

品 种 名 称	生育期 (日数)	产 量		一个穗上的小穗数	一个小穗上的籽粒数	一个穗上的籽粒数	千粒重 (克)
		公担/公顷	百分率				
諾溫卡	99	16.5	100	14.2	2.04	29.0	32.0
加馬·貝塔 13	98	14.8	89.8	15.0	2.98	44.4	23.8
ГДС-24(諾溫卡与加馬·貝塔 13 杂交所得的一个品系)	99	20.5	123.9	15.0	2.70	40.1	30.0

生育期育种 我国每个地带育出的小麦品种，其阶段發育、整个生育期的时间和进入每个时期的时间必須符合于該地带的自然条件、日照長短、湿度与温度条件，而冬小麦則必須适合于冬季的長短。

大家都知道，小麦在長日照的条件下能縮短光照阶段。为此，在北方，甚至許多具有長光照阶段的小麦品种通过光照阶段也很快。相反地，在南方短日照的条件下，小麦品种为了通过光照阶段，沒有适当的条件，因而阻碍其發育。因此，在那里必須栽种具有短光照阶段的品种。

当冬小麦栽培在長冬季的条件下时阶段長的品种是越冬性最强的品种；而在南方，具有短春化阶段的品种能很順利地越冬。

当北部地区进行小麦育种时，必須育出在結实期間不要求高

温的品种；在南方，必須考虑到干旱来临的时间。

森林地带北部地区的春小麦品种应该较“留切申斯 62”早熟（5—10天），这些品种自抽穗至成熟期很短，春化阶段短，而光照阶段长。在森林地带其他的地区，春小麦品种应该是中晚熟的，较“留切申斯 62”晚熟 3—6 天，自出苗到抽穗的时间比抽穗到成熟的时间较长，而冬小麦品种应该是晚熟的，因为这些品种在此地越冬性较强，因此产量较高。

不论是春小麦品种或冬小麦品种，都应该有长的光照阶段。春小麦品种的春化阶段应该短，而冬小麦品种则应该长（50—60天）。

在森林草原地带，春小麦品种与冬小麦品种应该是中晚熟的。在苏联欧洲部分的森林草原地带，春小麦品种中优良者较“留切申斯 62”晚熟 3—4 天，而在西伯利亚森林草原地带，品种“米里杜鲁姆 321”，由于在抽穗前缓慢生长而停留在分蘖阶段，因此较“留切申斯 62”晚熟 4—7 天。

在森林草原地带由于冬季较短，因而春化阶段中等（约 40—45 天）的冬小麦品种能很好越冬。

草原地带的冬小麦品种与春小麦品种应该是早熟的，能逃避干旱的。在该地带，育出的春小麦品种的生育期必须和“留切申斯 62”相似，或甚至早 2—3 天；而冬小麦品种则必须和“留切申斯 329”相似。春小麦品种出苗到抽穗的时间应该与抽穗到成熟的时间差不多。春小麦品种与冬小麦品种的春化阶段应该短；冬小麦品种为 30—45 天。

在冬季暖而短的亚热带地带，必须栽种比较早熟的冬小麦品种（春化阶段约 30 天），甚至可以栽种半冬性小麦品种。在干旱的亚热带地带普遍栽种的春小麦品种，由于遇到干旱而应该是早熟的，以便逃避干旱，比“留切申斯 62”早熟 5—9 天，在春播时，出苗到抽穗的时间应该比抽穗到成熟的时间来得短。冬小麦品种与

春小麦品种的光照阶段應該要短。

越冬性育种 对苏联大多数省份来講，育成越冬性强的冬小麦品种是育种工作中極重要的方向之一。

在不同地区，冬小麦死亡的原因是不同的。在森林地帶，特別在其西北部，冬小麦往往由于長期被复盖在深厚的雪層下而死亡，或者部分死亡，特別当秋天雪落在融化的土壤上，植株就不能越冬。冬小麦在雪下面，由于缺乏陽光，不能进行同化作用，而营养物质在植株呼吸时却消耗了。因此至春天时，植株由于过度消耗与罹雪霉病(这种病發生在融雪后衰弱的植株上)而死亡了。

在这样的条件中，春化阶段長的小麦品种的抵抗力最强。

春天，特別在北部地区，有可能發生引起小麦遭到淹害(由于氧气不足)而死亡的雪水停滯現象。

在森林草原地帶，特別在有雪复盖的草原地帶，关系就不大。雪常常被風吹掉，而冬小麦直接遭到低温的危害。在这种情况下，植物由于在細胞間隙中結冰(結成的冰机械地加压植物細胞并使之破裂)而死亡了。由于常常發生細胞質的脫水，而同样使植株也遭到死亡。

在苏联欧洲部分东南各省及西西伯利亞，植株的冻害特別严重。

在烏克蘭苏維埃社会主义共和国南部草原各省中，冬小麦的死亡有时發生在已返青后的再度寒冷的春天。

由于冬小麦死亡的原因很多，所以不同地帶的越冬性育种的原始材料不應該是相同的。当地冬小麦品种，在其分布地区由于对当地不良的越冬条件具有一定的适应特性与性狀，所以是优良的育种材料。森林生态类型的下列当地品种“波羅維契”、“旧俄羅斯”、“梅茹列契”(諾夫哥羅得省)；“果里茨”(加里宁省)；“格列波夫”(雅罗斯拉夫省)；“果羅傑茨”(高尔基省)；“德米特罗夫”(莫斯

科省)；“桑陀米尔卡”(伊万諾沃省及雅罗斯拉夫省)；“卡查庆”(克拉斯諾雅尔斯克边区)等是对在深厚雪層下的越冬条件最能抵抗的品种。

已育成的冬小麦品种中，法林育种站育成的“留切申斯 1160”具有抗雪害的特性。中等抗雪害的是波罗的海沿岸諸共和国的品种：“庫烏西庫”、“盧烏奈”(爱沙尼亞苏維埃社会主义共和国)、“維耶斯圖拉 II”、“普里耶庫利”(拉脫維亞苏維埃社会主义共和国)等。

苏联东南部草原地帶的当地品种和育成品种具有高度的抗寒性。例如，东南农作研究所从当地品种中育成的“留切申斯 329”及“留切申斯 1060/10”；新烏林試驗站育成的“烏里雅諾夫卡”，阿尔泰边区的当地品种“耶洛夫卡”，卡拉陶定农業試驗站的“阿拉伯斯”等。中等抗寒的品种如下：“伏罗希洛夫”、“烏克蘭卡”、“新烏克蘭卡 83”、“克里木卡”、“斯达維罗宝里卡 328”、“森林草原 74”、“艾里特罗斯彼尔姆 15”和“留切申斯 17”等。抗寒性最弱的品种是亞热带地区的品种：达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的“鳩里格里”，阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的“鳩里恰尼”，格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的“德查利苏拉 35-3”，烏茲別克苏維埃社会主义共和国的“格列庫姆 433”，土尔克明苏維埃社会主义共和国的“圖尔齐庫姆 57”及“梅里吉奧納列 77”，卡查赫苏維埃社会主义共和国的“別列尼卡雅”。

抗雪害的品种常常表現不够抗寒，相反地，抗寒的品种(例如“留切申斯 329”、“烏里雅諾夫卡”)則不抗雪害(列宁格勒省)。显然这是由于它們具有較短的春化阶段的緣故。

綜上所述，分布在具有不良越冬条件的地区的品种是最抗寒的。所以，为了育成抗寒的品种，必須利用越冬条件特別不良(具有相当典型的冬季)的地区的当地材料。

創造某些地区抗寒品种方面的苏联育种的經驗証明，杂种品种最具有对冬季不良条件的抵抗性。在东南低温条件下，由东南农作研究所育成的屬間杂种，例如黑麦·小麦杂种 46/131 特別抗寒。

在厚雪复盖的北方条件中，由黑麦·小麦杂种 46/131 与天藍冰草(*A. glaucum*)杂交所获得的小麦·冰草复交杂种表現得非常抗寒。

品种間杂种，例如全苏李森科遺傳育种研究所由“捷姆卡”与“果斯契阿奴姆 237”杂交所获得的品种“敖德薩 12”也是高度抗寒的。同样，抗寒品种“敖德薩 3”(同一研究所育成的)是由“女合作社員”与“果斯契阿奴姆 237”杂交所获得的。上述两个杂交品种的亲本之一是东南农作研究所育成的抗寒品种“果斯契阿奴姆 237”。

通常，由品种間杂交所获得的杂种品种的抗寒性要超过抗寒較弱的亲本。自然，培育在对越冬来講是不良的严寒条件中，具有动摇遺傳性的幼齡杂种有机体是改变了，并且适应这些条件；而且通过選擇更加强了并巩固了抗寒的特性。正如米丘林所教导我們，适当的培育，在育成抗寒品种方面起着主导作用。

在杂交时，亲本的选配具有重大的意义。組合中的一个亲本必須是抗冬季不良条件的品种。如果兩亲均是抗寒的品种，則在杂种后代(將其培育在适当越冬的环境下)中，可望加强抗寒性。

抗旱性育种 在苏联領土上可以看到几种抗旱类型。

在森林地带，特別在森林草原地带常發生春季土壤干旱。在草原地带，干旱来得較迟，常常在夏季的上半期。在中亞細亞各共和国干旱亞热带的地带，干旱通常發生在小麦生育期的末期。

当地小麦品种对于干旱是最适应的，因为它们是在干旱的条件下形成的，所以它們在其分布地区中是育种的优良原始材料。試驗証明，在發生严重春旱的森林地带，最抗旱的品种有：“西比尔卡

1818”(由屠龙育种站从当地原有品种中育成的)和当地品种“阿林”(郭耳諾阿尔泰自治省)。上述兩品种是屬於鮑列阿里生态类型。抗春旱的还有东西伯利亞的森林生态类型的品种:“巴拉岡卡”(屠龙国家育种站由当地品种育成的),以及西伯利亞谷物研究所育成的“米里杜魯姆 321”和“米里杜魯姆 553”。苏联欧洲部分森林草原地帶的中等抗春旱的当地品种与育成品种有“米里杜魯姆 162”等(哈尔科夫国家育种站育成的)。

对草原地帶,特別对其东南部育成抗旱的品种具有重大的意义。但是,东南农作研究所育成的品种,例如“艾里特罗斯彼尔姆 341”和“留切申斯 62”畢竟不是十分抗旱的。高度抗旱的品种是該研究所育成的新的杂种品种:“阿里比杜姆 43”、“阿里比杜姆 24”、“薩尔魯勃拉”和“康吉康斯 76/10”;克拉斯諾庫特育种站自土尔克明当地小麦中所育成的抗旱品种“艾里特罗斯彼尔姆 841”。

全苏李森科遺傳育种研究所育成的杂种新品种“敖德薩13”和“留切申斯 1163”是高度抗旱的品种。

中亞細亞諸共和国的干旱亞热带地区的旱地小麦,具有对土壤干旱和大气干旱的特別的抵抗性。但是,这些品种只是在抽穗至成熟时期內抵抗土壤干旱。

所有的中亞細亞品种在生活初期,即自出苗至分蘖,表現喜湿润。

抗旱的品种有:米留金育种站的“艾里特罗斯彼尔姆 5755”、克拉斯諾沃陀帕德育种站的“格列庫姆 289”以及当地品种“阿克·布格达伊”和“薩雷·布格达伊”。中亞細亞諸共和国山区的品种:“苏尔哈克 194”、“苏尔哈克 5688”(由塔什克国家育种站育成的)和“艾里特罗斯彼尔姆 41”(由基尔吉茲国家育种站育成的)等較不抗旱。

阿尔明尼亞蘇維埃社会主义共和国的窪地与山麓部分的品种(例如品种“居里岡”)同样是抗旱的,但是也在抽穗以后的时期才表現抗旱。

特別抗大气干旱的是中亞細亞平原地区的品种,例如:“布哈拉·布格达伊”和“普塞甫陀圖尔齐庫姆 2115”。阿尔明尼亞蘇維埃社会主义共和国的窪地与山麓部分以及格魯吉亞蘇維埃社会主义共和国东部山麓地带与高地的品种表現抗旱,例如当地品种“陀利斯·普里”,該品种不仅抗土壤干旱,并且抗大气干旱。

根据全苏李森科遺傳育种研究所以及东南农作研究所的研究工作,可以作出一个結論:杂种品种較其亲本——当地品种具有更强的抗旱力。这些研究所所育成的下列品种可作为实例:“阿里比杜姆 24”、“阿里比杜姆 43”、“康吉康斯 76/10”、“薩尔魯勃拉”、“敖德薩 13”、“留切申斯 1163”等。

根据米丘林的学說,幼齡杂种有机体具有可塑性。因此,用适当選擇亲本与在干旱条件中培育杂种的方法,就可以育成高度抗旱的品种。

为了創造抗旱的杂种品种,必須自最干旱的地区(必須是干旱相当典型的)引入材料。

在籽粒灌漿及收获时期大量降水的地区,必須育成在田間和禾捆上籽粒不發芽的品种。为此,可以利用森林地帶的很多当地品种(“波羅維契”、“巴捷茨白穗”、“普留斯”、“格列波夫”、“列陀夫卡”)以及育成品种“菲里吉雅”、“季阿曼脫”和“加尔聶脫”。

抗病虫害育种 育成抗病与抗虫的品种是我国所有地帶的育种者們必要的任务。在小麦严重感染某种病害与虫害的那些地区,抗病与抗虫育种具有特殊的意义。

影响小麦产量的是發生在小麦叶上与莖上的各种锈病:叶锈病(*P. triticina* Erikss.)、条锈病(*P. glumarum* Er. et Henn.)及稈

锈病 (*P. graminis* Pers. f. *tritici*); 白粉病 (*Erysiphe graminis* D. C.f. *tritici*)。同样造成小麦产量很大损失的是感染各种黑穗病: 坚黑穗病 (*Tilletia tritici* Wint. u *Tilletia levis* Kühn.) 及散黑穗病 [*Ustilago tritici*(Pers.), Jens.]。

危害小麦的害虫应该首推瑞典稈蝇、小麦瘿蝇与麦黄潜蝇。

在培育抗病品种时, 要注意到现有的某种寄生真菌的各种生理小种; 例如, 叶锈病生理小种计有 91 种, 条锈病生理小种计有 31 种, 稈锈病生理小种在 150 种以上; 腥黑穗病有 10 个生理小种, 散黑穗病则有 14 个生理小种。寄生真菌的某些生理小种分布在较窄区域内, 反之, 另些生理小种的分布区则非常广。

能抵抗某种真菌(例如锈病与黑穗病)的各种生理小种的小麦品种是最有价值的。

具有特别重大意义的是品种的集团抗性, 即它们能抗各种病虫害。

为了选配与杂交, 正确地选择原始材料在抗病虫害育种上具有重大的意义。正如苏联育种的經驗所証明, 用适当改造品种本性的方法, 可以育成抗病的品种。在培育抗病或抗虫的品种时, 为了鉴定, 必须进行人工接种, 或者于病害或虫害严重发生的地区进行試驗。

集团抗性是栽培的一粒小麦 (*Tr. monococcum*) 的特点。不受瑞典稈蝇危害的提摩菲維小麦具有对各种锈病与黑穗病的高度抵抗性。二粒小麦 (*Tr. dicoccum*) 的許多品种与类型同样能抵抗上述的各种病害。

育种者们应该力求育成集团抗性的品种。

硬粒小麦的当地品种以及从它们培育出的育成品种对各种锈病较能抵抗, 例如外高加索生态类型的“阿郎当内”、“塔甫圖希”等, 叙利亚-巴勒斯坦生态类型的“霍郎卡”等, 草原生态类型的“加

尔諾夫卡”、“圖尔卡”和“帕列斯廷卡 6”等以及地中海生态类型的品种。硬粒小麦的种内杂种，例如克拉斯諾庫特国家育种站从硬粒小麦的杂种(“梅拉諾普斯”×“果尔傑伊福尔梅”)育成的“梅拉諾普斯 1932”具有对各种锈病的抵抗性。

軟粒小麦感染各种锈病最为严重。这种小麦只有很少一些品种是抗锈病的。大多数抗锈病的品种是通过杂交而育成的，例如品种“馬尔基茲”是由生态上距离远的类型——“印度”×“加里齐”杂交而获得的。品种“烏克蘭卡”×“馬尔基茲”杂交而得的品种“新烏克蘭卡 83”是比較抗锈病的。

品种“捷特契尔”——复交杂种对于各种锈病具有集团抗性，这个小麦的亲本除了軟粒小麦品种外，同样有抗锈病的硬粒小麦参加。

东南农作研究所由軟粒小麦与硬粒小麦杂交所获得的品种，例如“薩尔魯勃拉”、“康吉康斯 76/10”是抗锈病的品种。

在用杂交方法創造某些抗锈病品种时，同样有二粒小麦参加。例如抗叶锈病的品种“采齐烏姆 94/14530”是西伯利亞谷物研究所用軟粒小麦“采齐烏姆 117”与二粒小麦进行种間杂交所育成的。品种“霍普”是由二粒小麦与“馬尔基茲”杂交所获得的。

莫斯科季米里亞捷夫农学院进行了在用与提摩菲維小麦杂交的方法来創造抗锈病的軟粒小麦品种方面进行着巨大的工作。但是，至今这些品种的很多杂种还具有一些重大的缺点，例如断穗与难脫谷等。屬間杂种，例如由“黑麦·小麦杂种 46/131”与天藍冰草杂交所获得的“小麦·冰草杂种 599”同样具有抗锈病的特性。

盧庚宁科院士在克拉斯諾达尔育种站用种内杂交的方法成功地創造了許多抗锈品种。他采用了選擇亲本的新方法，这种方法是建立在植物發育的阶段性与小麦抗锈类型的基础上的。一些品种，例如“康列德”×“弗里卡斯捷尔 266287”自出苗期开始抗锈，

而另一些品种的抗锈，例如“費魯京聶烏姆 622”是在出苗到拔节期間开始的。盧庚宁科將这些品种杂交，获得了下列新品种：“庫班 131”和“庫班 133”，这些新品种具有抗叶锈病与稈锈病的綜合特性，但輕微感染条锈病。“庫班 131”和“庫班 133”能抗锈病的各种生理小种(表 4)。

表 4. 杂种及其亲本在抵抗各种锈病方面的鉴定
(感染面百分率%)

品 种	1940年	1941年		1943年		1944年		
	叶锈	叶锈	条锈	叶锈	稈锈	叶锈	条锈	稈锈
庫班 131	0—1	0—1	0.10	0—2	0—5	0—1	0.02	1
庫班 133	0—1	0—1	0.15	0—1	0—5	0—1	0.02	1
庫列德×弗里卡斯捷尔 266287	20	40	0.8	5—25	0—2	5	0.3	2
費魯京聶烏姆 622	50	15	0.3	5—10	15	5	0.15	10

为了創造抗病品种，用动摇品种的遺傳基础并繼后加以培育的方法来改造品种的本性具有重大的意义。

盧庚宁科在改造冬小麦“伏罗希洛夫”为春小麦的情况下，早春播种时在改造成的春小麦“伏罗希洛夫”的家系中，發現感染条锈病与叶锈病的程度上有很大的差别。有些家系严重感染(100%)，而另一些家系則完全不感染(0%)。盧庚宁科用选择的方法从这些材料中成功地获得了抗叶锈病与条锈病的春小麦“伏罗希洛夫”的許多新类型。

因此，育种实践指出，在創造抗锈品种中适当地选配亲本的条件下(亲本之一必須是抗锈品种)，杂交起着巨大的作用。

品种抗病性方面的研究証明，抗锈品种內大多数植株是抗病的，但也有罹病的植株(費陀托娃)。因此，在这一方面，品种應該看作是群体。抗病品种內罹病植株数不多，但是当長期栽培这些品种时，罹病植株数会逐漸增多，而且最后品种可能全部丧失了抗病

性。当然，具有少数罹病植株的抗病品种能較久地保持其抗病性。例如，品种“伏罗希洛夫”在应用到生产中时，只有 22% 的植株罹病（拉舍甫斯卡雅，1938 年），而现在是 78% 罹病，就是说该品种几乎丧失了抗病性。维尔赫涅契育种站的品种“留切申斯 9”具有很少罹病植株，而该品种的抗病性可以保持較長的时期。克拉斯諾达尔育种站的品种“新烏克蘭卡 83”具有較高百分比的罹病植株，显然，有可能比“留切申斯 9”更快地丧失掉抗病性。

根据拉舍甫斯卡雅（В. Ф. Ращевская）的材料，具有巩固抗病性的品种在其生長早期就能表現出来。費陀托娃（Т. И. Федотова）指出，每个品种内部具有对各种黑穗病和銹病等不同抗性的植株。

品种內可以看到抗几种寄生病的植株，例如抗条銹病、叶銹病或稈銹病和抗散黑穗病或坚黑穗病的植株。选择这些植株可能育成具有集团抗性的品种。

品种內罹病植株增加的原因是由于寄生菌适应能力增强的緣故。小麦品种內容易感染的植株个体的存在能促进寄生菌的傳播，并使它們形成新的生理小种。

因此，为了創造具有巩固而長期的抗病性的品种，必須在甚至是比較抗病的品种內，进行抗病植株的多次个体选择。为了保存并加强品种的抗病性，在繁殖原种的过程中，同样必須細心地选择抵抗某种病害的家系，而淘汰那些不抗病的家系。

銹病感染的鑒定，必須要在人工接种的环境中进行。接种应在傍晚或下雨后用孢子悬液进行，孢子悬液需在喷射到植株上以前 2 小时准备好。植株罹病程度的鑒定是在出苗期与抽穗后进行。如果要計算叶銹病的罹病率，可以只进行一次，即應該在抽穗后 12—15 天进行。稈銹病的罹病率可在蜡熟期記載。

为了保持小麦产量，育成抗黑穗病的品种具有重大的意义。由于感染黑穗病而損失的籽粒数往往占很大的数量。小麦很少品种

能抗散黑穗病。軟粒小麦品种中感染散黑穗病輕微的有：“小麦·冰草杂种 22850”、“黑麦·小麦杂种 46/131”、“初生兒”(克拉斯諾达尔育种站育成的)、“捷特契尔”，以及硬粒小麦中的某些品种：“帕列斯廷卡 6”、“梅拉諾普斯 69”、“人民”(“果尔傑伊福尔梅 9423”)和“阿郎当內”。

正如李森科院士的試驗指出，为了育成抗散黑穗病的品种，改造植物的本性是具有意义的。例如，西伯利亞谷物研究所根据李森科的指示，于晚秋將感染黑穗病与赤霉病的春小麦品种进行留樣播种，由于它們培育在非其本性所要求的条件下，因此它們获得了抗病性。

对黑穗病抗性的鑒定必須在人工接种的（將黑穗病的孢子放到植株的柱头上）环境下进行。为了接种大量的植株，尤列耶夫院士建議將事前收集的病穗悬挂在鑒定抗黑穗病的麦田中的麦穗上空。根据罹病植株的百分数来进行鑒定。

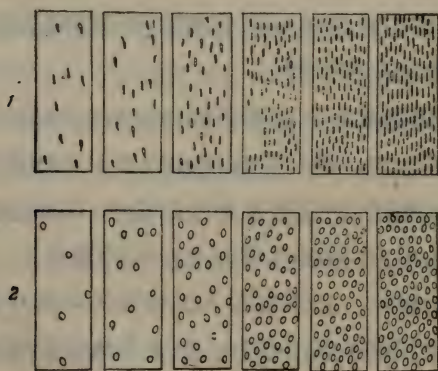


圖 6. 測定植株感染面程度的等級标准
1. №1 等級标准， 2. №2 等級标准。

几乎所有的小麦品种均感染坚黑穗病，但是畢竟还有輕微感染的品种，例如“小麦·冰草杂种 22850”、“敖德薩 13”和“阿郎当內”等。

在进行抗坚黑穗病的育种工作时，必須用坚黑穗病的孢子进行种子接种。

在用杂交法培育抗坚黑穗病的品种时，應該进行杂种第二代的种子接种。

进行小麦抗病育种时，必須及时地根据統一的方法进行其罹病程度的記載。

为了測定植株表面的罹病程度，在莖稈方面可应用№1 等級标准，在叶子方面可应用№2等級标准(圖 6)。病害記載的时期与方法見表 5。

表 5. 小麦病害記載的时期与方法

記 載 时 期	病 名	項 目
秋季生長末期前 1—2 星期	各种銹病	№2 等級标准
春季耙地前	雪霉病与菌核病	小区罹病面积的百分数
抽穗前	花叶病	發病植株的百分数
抽穗后 5—7 天	白粉病	叶子感染面的百分数
抽穗后 10—12 天	条銹病	同 上
乳熟期或抽穗后 12 天	叶銹病	№2 等級标准
同 上	叶枯病	感染面的百分数
在取束样时	萎縮病	罹病植株的百分数
在分析束样时	散黑穗病	罹病穗的百分数
同 上	稈銹病	№1 等級标准
同 上	坚黑穗病, 赤霉病, 黑穎病	罹病穗的百分数

軟粒冬小麦与春小麦品种受小麦癭蝇危害最严重。第一叶期被害特別严重。生長迅速的軟粒小麦品种“艾里特罗斯彼尔姆341”受害情况比所有其他品种要严重些。“艾里特罗斯彼尔姆 841”、“格列庫姆 283”与“格列庫姆 289”受小麦癭蝇为害極為严重。“留切申斯 62”受害輕微。杂种品种“敖德薩 13”抗小麦癭蝇。

硬粒小麦比較抗小麦癭蝇，例如：“果尔傑伊福尔梅 27”、“果

尔傑伊福尔梅 432”、“康吉康斯 76/10”、“阿郎当内”等。“梅拉諾普斯 37”受害輕微。

虽然,癭蠅在軟粒小麦与硬粒小麦上产卵是一样的,但是軟粒小麦受害較为严重。产在硬粒小麦上的癭蠅卵大部遭到死亡,而产在軟粒小麦上的卵則得到發育。一粒小麦对小麦癭蠅表现出最大的抵抗性。

分蘖力强的品种較少地遭到瑞典稈蠅的危害,而分蘖較少的品种則受害严重。硬粒小麦受瑞典稈蠅的危害特別严重。根据尤列耶夫的材料,凡莖与叶上具有茸毛的以及具有較長叶鞘的品种遭受瑞典稈蠅的危害較少。波蘭小麦、二粒小麦与密穗小麦則很少能抗瑞典稈蠅。

軟粒小麦品种中最抗瑞典稈蠅的是森林生态类型与森林草原生态类型的品种:“艾里特罗斯彼尔姆 341”、“米里杜魯姆 162”、“屠龙 70”、“采齐烏姆 111”、“阿林”(抗瑞典稈蠅能力特强)。严重受害的是草原生态类型的小麦品种“艾里特罗斯彼尔姆 841”,中亞細亞生态类型的品种“格列庫姆 283”与“格列庫姆 289”、“普塞甫陀梅里吉奧娜列 2115”。

小麦受某种害虫危害的記載时期与方法見表 6。

适合机械收割的育种 在我国所有地帶的小麦收获必須用康拜因进行。适合于机械收割的小麦必須是不倒伏的和不掉粒的。小麦的倒伏性在森林地帶的潮湿条件下特別經常地并且明显地表现出来。不倒伏品种的莖稈具有坚厚的稈壁,节間(尤其是下部节間)較短。

屬于西欧生态类型的品种,以及在波罗的海沿岸諸共和国的各育种站所育成的屬于森林生态类型的某些杂种品种,例如由当地小麦与品种“索耳”杂交所得的品种“庫尔薩斯”具有不倒伏的特性。

表 6. 谷类作物害虫記載的时期与方法

观察时期	害虫名称	記載方法
冬小麦及其他冬性谷类作物		
秋季生長終止前	瘦蠅与瑞典稈蠅	在品种試驗中——从 100 株样本（在 2 个不毗連重复中按小区对角綫 5 点，每点取 10 株）中，測定受害的及死亡的植株与莖稈的百分数
春季，不遲于植株的拔节期	瘦蠅与瑞典稈蠅	同 上①
乳熟期	瘦蠅（內高加索、烏克蘭苏維埃社会主义共和国、中央黑鈣土地帶諸省）	同 上
春小麦及其他春性谷类作物		
春季拔节期	瘦蠅，瑞典稈蠅，莖稈跳蠅	同 上②
开始抽穗后一周（在春季严重受害情况下）	瘦蠅，瑞典稈蠅	在严重受害情况下对品种植株抽穗的一致性（整齐性）进行目測鑒定
在分析束样时	瑞典稈蠅（大麦）	在束样中計算由于受害而不抽穗的植株数（“株叢”和“叶簇”）
同 上	瑞典稈蠅（大麦、燕麦）	測定受害籽粒的百分数。以束样的 50 个穗中間的 200 顆籽粒为样
同 上	麦黃潛蠅	測定束样 100 株样本中受害抽穗莖稈的百分数

① 如果受冬令蠅危害严重，則于春季分蘖期用这种方法进行类似的記載。

② 在受春季蠅危害时，則在分蘖阶段用这种方法进行記載。

品种“庫尔薩斯”以及某些瑞典品种在我国森林地帶應該利用来作为培育抗倒伏品种进行杂交的材料。

倒伏性的鑒定必須在雨后潮湿的天气下进行。在促使倒伏的氮素过多的环境中播种供試品种，对于鑒定是有利的。鑒定采用 5 級分制。

小麦的掉粒性在所有地帶均可看到，但是表現得特別显明的是在草原地区及干旱的亞热带地区。不掉粒品种的籽粒牢固地着生在花穎上，它們的护穎坚硬而粗糙，具有很明显的隆凸与脉，基

部寬，這樣的護穎不能伸直，所以籽粒不易掉落。密穗品種也是較少掉粒的。最抗掉粒的是在中亞細亞諸共和國推廣的品種——“格列庫姆 289”、“艾里特羅斯彼爾姆 5755”、“普塞甫陀圖爾齊庫姆 2115”等。某些中亞細亞品種的籽粒牢固地着生在穎片上，以致難於脫粒，因此就產生了一個關於育成容易脫粒的品種的問題。抗掉粒性的鑒定是在田間條件下進行的。此外，為了在機械化收割時避免損失，小麥品種不應具有下垂的穗（圖 7）。



圖 7. 小麥穗的下垂
1. 輕微， 2. 中等， 3. 嚴重

適合於機械化收割的鑒定法可參考緒論中“鑒定品種對機械收割的適應性”一段。

育成不倒伏並且不掉粒的小麥品種是蘇聯育種工作的迫切任務之一。

品質育種 蛋白質是小麥籽粒最有價值的組成部分。各種小麥品種的籽粒內蛋白質的含量自 7 到 24%。干旱地區的小麥較潮濕地區的小麥含有較多的蛋白質。在蘇聯，含蛋白質量最高的是東南部、西西伯利亞與卡查赫蘇維埃社會主義共和國的春小麥。蛋白質含量的變異性主要視濕度而定。但是，有些品種在潮濕的地區蛋白質含量也很高。

在品種試驗時，品種蛋白質含量的鑒定是用在生化中一般通用的方法進行直接測定。為了鑒定原始材料，我們應用了克涅京尼切夫（М. И. Квягиничев）所創造的微量法。這個方法能測定一顆籽粒內氮素的含量。克涅京尼切夫確定，在同一個穗內，一些品種籽粒內蛋白質的含量是不同的，而另一些品種幾乎相同。所以，

用微量法来比較分析时,必須取一定的籽粒,例如取中部的籽粒。

育成具有优良烘制面包与磨粉品質的小麦品种,同样是很重要的(圖8)。烘制面包的品質是以面包的体积来測定的。具有优良烘制面包品質的品种,其100克面粉的面包体积應該是465—470立方厘米。此外,优良品質的面包應該具有細小并且正常形狀的致密孔隙。小麦面包的烘制品質視面筋的彈性而定。面筋保持住在生面团中所形成的气体。面筋越多則彈性越好,面团中气体形成情况越好,則面包的体积也就越大。面筋很少时,气泡就冲破面筋,气体就跑掉了,因此就获得了具有不良多孔性的發得很低的面包。

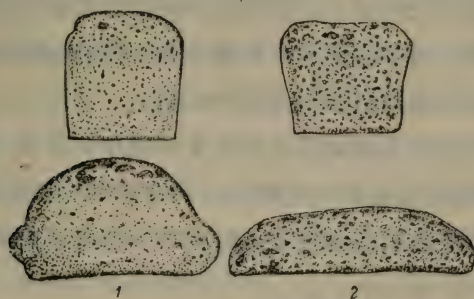


圖8. 由軟粒春小麦不同品种的麵粉所烘制成的麵包
1. “采齐烏姆 111”, 2. “米里杜魯姆 321”。

小麦籽粒的磨粉品質決定于出粉量。出粉量越高則磨粉品質越好。胚乳的磨粉部分为籽粒重量的82—86%。視粉質胚乳籽粒表面部分裂紋的程度而定的出粉量約为70—73%。不同品种の出粉量的差异达5%。籽粒的形狀与大小同样与出粉量有关。背面隆起呈圓形的、腹溝淺的、表面小的桶形籽粒是具有高的出粉量及較少的麸皮量(圖9)。大粒品种の出粉量較小粒品种为高。

籽粒在烘制面包与磨粉品質方面最准确的鑒定是直接鑒定——根据出粉量与由这种面粉所烘制成的面包的品質的鑒定。品

种烘制面包与磨粉品質的鑒定，通常自預备品种試驗开始，因为磨粉需要用4—5公斤的籽粒。在育种的开始几个阶段的原始材料圖与育种圖中，可以根据自籽粒小样本中所获得的面筋的数量与質量来进行小麦品种的鑒定。

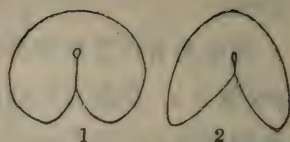


圖9. 小麥籽粒橫

切面的形狀

1. 圓形， 2. 有角形。

育种原始材料的利用

对于栽培条件具有适应特性的当地品种作为育种原始材料，在育种上有着重大的意义。当地品种的意义是很明显的，在138个已划定栽培区的冬小麦品种中就有59个当地品种，并有相当数量的品种是从当地品种通过选择育成的。

在122个已划定栽培区的春小麦品种中，就有41个当地品种，并且很多品种也是从当地品种中选出来的。必須指出，大多数冬小麦与春小麦的杂种品种是通过有当地品种参加的杂交而获得的。

在森林地帶最北部，分布了屬於鮑列阿里生态类型的極早熟的当地品种——“阿林”、“克拉斯宁”、“梅勒”和“索里維切果德”等。为了將春小麦推移到更北的地区，鮑列阿里生态类型的当地品种到目前为止是育种的有价值的材料。

在森林地帶，春小麦的当地品种还研究得不够。

目前，在森林地帶的中部与南部，划定栽培区的只有一个当地春小麦品种——“列陀夫卡”(別洛露西亞苏維埃社会主义共和国)。显然，由于已育成了广泛推广的品种“留切申斯62”(虽然其許多性狀与特性不适合于森林地帶的自然条件)，而該地帶的很多当地品种已消失了。

在森林地帶，保存了屬於森林生态类型的大量当地冬小麦品种，其中很多品种具有高度的越冬性，特别是品种“波罗維契”与“旧俄罗斯”。

在森林地帶的西北部，分布了下列一些当地品种：“波罗維契”、“普留斯”、“巴捷茨白穗”、“旧俄罗斯”、“庫科里”等(列宁格勒省、諾夫哥罗德省和普斯科夫省)，“維索柯利托夫”(在別洛露西亞蘇維埃社会主义共和国)，“果里茨”(在加里宁省)，“德米特罗夫”(在莫斯科省)，“格列波夫”(在雅罗斯拉夫省)，“果罗傑茨”(在高尔基省)，“阿赫梅洛夫卡”(在馬里蘇維埃社会主义自治共和国)，“克罗兴”(在沃洛果达省)，“斯特立林”(在基洛夫省)，“桑陀米尔卡”(在伊万諾沃省和雅罗斯拉夫省等)。

森林地帶的当地冬小麦品种在育种上还没有充分地利用。例如，莫斯科省試驗站(现今的非黑鈣土地帶谷类作物研究所)从伊万諾沃省的冬小麦当地品种中只培育出来品种“МOC-4”。

在波罗的海諸共和国中，用选择的方法从当地品种中培育出来的品种有：“庫烏西庫”、“盧烏奈”、“普里耶庫利”冬小麦、“維耶斯圖拉Ⅱ”等。在加里宁格勒試驗站，从当地品种“桑陀米尔卡”育成品种“諾尔陀斯脫·桑陀米尔”。

在森林草原地帶的欧洲部分，保存了很少的当地春小麦品种。在哈尔科夫省，从当地品种“白穗”中育成了品种“米里杜魯姆162”(哈尔科夫育种站)。

森林草原地帶的很多冬小麦品种——哈尔科夫育种站的“艾里特罗斯彼尔姆 917”和伊万諾沃育种站的“鳩拉布里”等是从当地品种中育成的。它們是欧洲森林草原亞生态类型的代表者。

在西西伯利亞森林草原地帶，西伯利亞谷物研究所从西西伯利亞森林草原亞生态类型的当地春小麦品种中育成了品种“采齐烏姆 111”、“更替人”和“米里杜魯姆 321”等。

在森林草原地帶的东西伯利亞亞帶，在亞庫梯蘇維埃社会主义自治共和国，当地品种“胜利”已划定栽培区了。自亞庫梯育种站的当地品种中育成了品种“亞庫姜卡”，而从屠龙育种站的当地品种中育成了品种“巴拉岡卡”，这些当地品种屬於东西伯利亞森林草原亞生态类型。

在草原地帶，較早地广泛推广了屬於草原生态类型的“吉尔卡”軟粒春小麦当地品种。目前，“吉尔卡”还被栽培在罗斯托夫省与克拉斯諾达尔边区。在烏克蘭蘇維埃社会主义共和国的西部各省中，至今还可以看到軟粒小麦当地品种“烏里卡”。

从前的薩拉托夫試驗站(現今的东南农作研究所)，从很早在南部草原地区所广泛推广的当地品种“波尔塔夫卡”中育成了品种“留切申斯 62”，从过去在东南部草原地区推广的当地品种“塞里文諾夫灰兔”中育成了品种“艾里特罗斯彼尔姆 341”，而从当地品种“桑陀米尔卡”中育成了品种“留切申斯 329”。这个試驗站还从当地品种中育成了同样有名的品种“留切申斯 1060/10”。

別辛丘克育种站从当地品种中育成了冬小麦“格魯舍夫”。

当地品种及育成品种“伏尔加河”是屬於草原生态类型的伏尔加河亞生态类型。

在烏克蘭、克里木及內高加索的草原地帶，广泛分布着有名的非常有价值的冬小麦当地品种——“巴納特卡”、“克里木卡”，它們屬於南部草原亞生态类型。

从当地品种“巴納特卡”中，用选择的方法育成了有名的品种“烏克蘭卡”、“捷姆卡”、“斯达維罗宝里卡 328”等。許多育成的冬小麦品种是从“克里木卡”育成的。例如，克里木育种站从品种“克里木卡”中育成的品种有：“新克里木卡 204”、“新克里木卡 11/117”、“克里木卡 1”，而敖德薩試驗站育成的品种有：“女合作社員”。

在草原地帶，以前广泛分布的硬粒春小麦当地品种有：“白圖尔卡”、“圖尔卡”、“庫班卡”、“加尔諾夫卡”、“阿尔納烏特卡”、“巴赫姆特卡”等。

硬粒小麦的所有当地品种已广泛地被利用在育种工作中。从这些品种中育成了很多优良的品种：“果尔傑伊福尔梅 10”、“果尔傑伊福尔梅 189”、“果尔傑伊福尔梅 432”、“果尔傑伊福尔梅 496”、“果尔傑伊福尔梅 672”、“果尔傑伊福尔梅 675”、“果尔傑伊福尔梅 5866”、“梅拉諾普斯 69”和“人民”等。

在烏茲別克苏維埃社会主义共和国的干旱亞熱帶的灌溉的低窪地上，已划定栽培区的当地冬小麦品种有“布哈拉·布格达伊”。在土尔克明苏維埃社会主义共和国，由屬於中亞細亞生态类型的灌溉冬小麦中育成了品种“梅里吉奧納列 77”和“圖尔齐科姆 57”。在外高加索，从灌溉的当地小麦“白奧齐姆卡”育成了品种“普塞甫陀梅里吉奧娜列 122”。

在卡查赫苏維埃社会主义共和国卡拉岡达省的科温拉德区，發現了很有价值的分枝小麦的当地品种“貝斯巴斯·比达伊”，这种小麦應該广泛地应用到育种工作中去。在烏茲別克苏維埃社会主义共和国，可以看到分枝小麦品种“穆斯里姆卡”。

在外高加索亞熱帶地帶，同样保存了大量軟粒小麦、硬粒小麦以及卡尔泰林小麦的当地品种。

在阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国中分布的品种“加耳加洛斯”，應該認為是屬於高加索山地生态类型的軟粒当地春小麦中有价值的品种。

在亞熱帶地帶还保存了很多当地品种。由于山地的緣故，該地帶的当地品种是各式各样的。在中亞細亞諸共和国的干旱亞熱帶的亞帶，于山麓的旱地上保存了較少的当地品种；間或可以看到的品种有：“阿克·布格达”、“薩雷·布格达”。在外高加索与烏茲別

克苏維埃社会主义共和国的品种“阿克·布格达”中,育成了分布最广的山麓品种——“格列庫姆 289”、“格列庫姆 283”和“艾里特羅斯彼尔姆 5755”,而克拉斯諾沃陀帕德育种站从品种“卡拉·卡里捷克”中育成了品种“普塞甫陀圖尔齐庫姆 2115”。在干旱亞热带山地,分布在烏茲別克苏維埃社会主义共和国的品种有“克瑞耳·布格达伊”,而分布在塔什克苏維埃社会主义共和国的品种有“苏尔哈克”。从“苏尔哈克”中育成了品种“苏尔哈克 194”和“苏尔哈克 5688”等。

在塔什克苏維埃社会主义共和国的山区,栽培了品种“薩費达克”。

从外高加索諸共和国的軟粒冬小麦中,已划定栽培区的有属于高加索山地生态类型的下列当地品种:“斯皮塔卡特”、“居里岡”、“德查利苏拉”、“陀利斯·普里”、“卡尔米尔·斯耳法阿脫”和“查尔达”等,以及育成品种:“陀利斯·普里 35-4”(由格魯吉亞育种站所育成的)。

在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的潮湿低窪地区,已划定栽培区的品种有:“果姆波尔卡”和“拉楚拉”。

属于外高加索生态类型的很有价值的硬粒半冬性小麦品种有:在达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国分布的“阿克·布格达”,在阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国分布的“阿郎当內”,在达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国与阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国的山麓地区的当地品种“薩雷·布格达”。在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国中,划定栽培区的有古老的当地品种“塔甫圖希”和“莎夫普哈”。“塔甫圖希”已成为育种的原始材料;格魯吉亞育种站由該品种育成了“塔甫圖希 19/28”。分布在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的分枝小麦同样是非常有价值的。

由于当地品种对于农业以及对于育种的利用具有很大的价

值,因此有必要深入和扩大研究与利用当地品种的工作。

育成品种本身也可作为原始材料。例如,从育成品种中用个体选择法育成了5个新品种;例如,卡拉岡定試驗站的品种“阿拉伯斯”是由別辛丘克試驗站的品种“Б-Г-20”中培育成的。用同样的方法,新烏林試驗站的品种“烏里雅諾夫卡”是从品种“無芒白穗”(該品种本身由別辛丘克試驗站的品种“捷伊”育成的)育成的。哈尔科夫試驗站的品种“費魯京聶烏姆 1239”是从品种“果尔·康庫尔”中选出的。

全苏李森科遺傳育种研究所从品种“敖德薩 12”通过优良家系的选择育成了品种“敖德薩 16”。

育种方法

有性杂交 有性杂交对于育成具有綜合的經濟上的有价值的特性与性狀来講有着重大的意义。

在我国,小麦育种的經驗指出,最丰产的与最有价值的是杂种品种。在我国用杂交法育成了很多优良的标准品种,例如“新烏克蘭卡 83”、“敖德薩 12”和“敖德薩 3”等。

选配亲本对杂交来講具有重大的意义,选配亲本应该根据經濟上綜合的有价值的性狀与特性来进行,首先要考虑到亲本品种的阶段發育。李森科院士建議根据最少量的不良特性与性狀来选择亲本。

李森科院士在敖德薩省为了創造早熟的品种,在阶段發育的基础上,以及根据最少量的不良特性与性狀选配了亲本,亲本之一是具有長春化阶段与短光照阶段的来自阿捷尔拜疆的品种“艾里特罗斯彼尔姆 534/1”,而另一亲本是取具有短春化阶段及較長光照阶段的草原品种“吉尔卡 274”。由这两个品种杂交的結果,在兩年半的时间內就育成了很有名的品种“留切申斯 1163”。同样,用

阿捷尔拜疆小麦“艾里特罗斯彼尔姆 7623/1”与“留切申斯 62”杂交的结果育成了品种“敖德薩 13”。

在創造小麦杂种的大部品种中，亲本之一通常是最丰产的当地品种或从当地品种中育成的品种。而另一亲本常常是其他地区的(但可能是远地的，但自然条件是相似的)有价值的标准品种。例如，品种“克拉斯諾达尔卡”是由品种“馬尔基茲”和“費魯京聶烏姆 13”(由当地品种中选出的)杂交所育成的，品种“庫尔薩斯”是由拉脫維亞当地小麦与“斯凡列弗”杂交育成的，“阿克莫林卡 1”(蕭尔当定試驗站)是由品种“馬尔基茲”与当地小麦杂交育成的，“米里杜魯姆 553”是由“米里杜魯姆 321”(由当地品种中选得的)与品种“基特切聶尔”杂交育成的，“留切申斯 758”是由品种“基特切聶尔”与“留切申斯 62”杂交育成的。

同样，克拉斯諾达尔育种站的杂种可以作为例子。由品种“烏克蘭卡”与“馬尔基茲”杂交所获得的品种“新烏克蘭卡 83”，由品种“基特切聶尔”与“費魯京聶烏姆 13”杂交所获得的“初生兒”。

眞如試驗指出，为了在草原地带育成杂种冬小麦品种，春小麦品种“馬尔基茲”有很大价值，而在森林草原地带春小麦品种“基特切聶尔”有很大价值。

有价值的新杂种品种是由“捷姆卡”×“果斯契阿奴姆 237”所育成的“敖德薩 12”，以及由“女合作社員 194”×“果斯契阿奴姆 237”所育成的“敖德薩 3”(全苏李森科遺傳育种研究所)。

在为了森林地带培育春小麦品种时，利用品种“普列留德”(該品种的亲本中有我們的“刺多日”小麦参加)是有利的。

在我国，很多有价值的品种是用复交育成的。例如，东南农作研究所的春小麦品种“阿里比杜姆 24”是杂种品种“留切申斯 91”与杂种品种“薩罗查”杂交育成的。非黑鈣土地带谷物研究所的春小麦品种“莫斯科卡”是由品种“屠龙 70”[从“普列斯頓”(“刺陀加”

×“紅色加里齊”)中選出的]與“基特切聶爾”(“紅色卡里科特”×“紅色加里齊”)雜交所獲得的。因此,在品種“莫斯科卡”的親系中參加的品種有:“刺多日”小麥、“加里齊”小麥與“印度”小麥。

東南農作研究所用梯級復交法育成了很多品種;例如,春性品種“阿里比杜姆43”是由[(“格列庫姆”×“留切申斯”)×“留切申斯1272”]×(“№357”×“留切申斯91”)所獲得的;品種“留切申斯53/12”是用梯級復交法,即用“留切申斯91”×{[(“格列庫姆”×“留切申斯”)×“留切申斯1272”]×“1807”}所獲得的。

我國很多小麥品種是用種間雜交法獲得的。特別廣泛地利用的是軟粒小麥與硬粒小麥間的雜交。例如,卡馬林國家育種站的春小麥品種“卡馬林卡223”是由軟粒小麥“赫盧陀夫卡”與硬粒小麥雜交所獲得的;東南農作研究所的春小麥品種“薩爾魯勃拉”是由“果爾傑伊福爾梅432”×“坡爾塔夫卡”所獲得的;該研究所的春小麥品種“康吉康斯76/10”是“果爾傑伊福爾梅432”×“留切申斯62”的雜種。

大家都知道,用軟粒小麥與二粒小麥雜交的方法,育成了軟粒小麥品種;例如,在西伯利亞谷物研究所中,春小麥品種“采齊烏姆94/14530”是由“采齊烏姆117”與二粒小麥雜交所育成的。

屬間雜交是小麥育種中完全嶄新的一頁。小麥與冰草、黑麥與小麥、多年生黑麥與小麥的雜交可作為這方面的實例。

“黑麥·小麥雜種46/131”(冬性)在森林草原地帶與草原地帶的很多省內已劃定栽培區了。小麥·冰草雜種22850、23021和23311(均是春性的)是東南農作研究所用“留切申斯62”與天藍冰草雜交所獲得的。目前,它們正在進行生產鑒定。有價值的冬性品種是“小麥·冰草雜種599”,它是非黑鈣土地帶谷物研究所用“黑麥·小麥雜種46/131”與天藍冰草雜交所育成的。目前,該品種已在薩拉托夫省、平茲省以及其他許多省劃定栽培區了。

自由授粉下的品种間杂交 李森科院士在其許多著作中曾屢次指出,为了使自花授粉作物具有高的生活力、越冬性、抗旱性以及提高其單位面积产量,必須用品种間自由授粉的杂交方法来改良它們。他建議用对当地最优良的已划定栽培区的品种作母本,而同样以当地的或从自然条件相似的地区来的标准品种作父本。

进行品种間杂交的育种站的有希望的优良品种,同样可以作为授粉品种。为了在受精时实现比較广泛的选择性以及获得复杂的杂种群體,应该适当地利用預先选好的几个父本品种的花粉来与母本品种授粉。

为了在受精过程的选择性的情况下获得品种間杂种种子,母本的小穗应该去雄并且不行套袋,以便使預先选好的、并与母本品种并排播种的父本品种之花粉进行自由异花授粉。

在基里庆科(Ф. Г. Кириченко) (全苏李森科遺傳育种研究所)的試驗中,由品种間杂交所获得的后代較由自花授粉的母本品种更健壯与更高大。通常,杂种植株的千粒重較大,而越冬性較母本品种为强。例如,母本品种“敖德薩 3”的越冬植株数为 71.8%,而杂种为 90.9%;母本品种“敖德薩 12”的越冬植株数为 70.6%,而杂种为 85.0%。在产量方面,杂种同样高于母本品种。母本品种“敖德薩 3”的种子产量为 11.2 公担/公頃,而杂种为 12.1 公担/公頃。

根据基里庆科的材料,在进行异花授粉的同一个人母本类型的許多杂种后代中,根据穗的結構及其顏色方面,在很大程度上倾向于母本类型。在品种間杂种“果斯契阿奴姆 237”的第一代与第二代原始母本品种的变种占 58—60.7%。

全苏李森科遺傳育种研究所研究出了获得品种間杂交的大量杂种种子的方法,并将这种方法应用到小麦的良种繁育中去。

品种內杂交 李森科院士所建議的品种內杂交,对于提高單

位面积产量及提高自花授粉品种的可塑性与生活力来讲，是改良品种必要的措施。

多尔古辛(Д. А. Долгушин)院士所研究出的品种内杂交的技术，使这方法得到大规模的实行。品种内杂交的技术如下。在开花前2—3天，在需要去雄的穗上除去2—3个下部的与上部的小穗，其余的小穗则剪去芒(如果有芒的话)；然后剪去小穗的大部，使在每一个小穗的两朵下部的花中只留下没有碰伤的柱头；在这样处理下，花药应该是被剪断的，以便使它们残余的部分干枯。

可以用普通的方法去雄，即用镊子将每一朵花中的三个花药除去。在任何情况下，去雄的穗是不隔离的。

全苏李森科遗传育种研究所由品种内杂交所获得的结果，以及多年生产经验的材料证明，是十分良好的。由品种内杂交所获得的种子播种的小麦较自花授粉的小麦的产量每公顷高3—8公担(表7)。

表 7. 由品种内杂交所获得的小麦的产量

品 种	产 量 (公担/公顷)	
	对 照	品种内杂交
克里木卡	36.6	38.7
散德薩 3	40.4	42.2
果斯契阿奴姆 237	39.7	41.8

由于品种内杂交的结果，提高了品种的單位面积产量与越冬性，增加了种子的發芽势，以及提高了品种的生活力。

杂种的定向培育 米丘林认为杂种的培育有着巨大的意义。他說道，幼齡有机体是特別可塑的，因为它们还没有形成遗传性。在發育的过程中，在条件影响下，有机体形成了，它們相应的性状与特性得到了發育。希特凌斯基(В. Ф. Хитринский)的試驗可

作为杂种小麦培育的例子。他做了5个杂交組合：1)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“烏克蘭卡”，2)春小麦“烏克蘭卡”×冬小麦“烏克蘭卡”，3)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“留切申斯 1163”，4)春小麦“留切申斯 1163”×冬小麦“烏克蘭卡”，5)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“米里杜魯姆 274”。

每个組合所获得的杂种种子分成三份。一份于秋天与冬小麦相同的播种期播种于大田中，第二份于冬天播种在 15—20 °C 的溫室內，第三份是春播于大田中。在以后的几代中，由每个处理所获得的种子仍旧栽种在相同的条件中。

由于培育在上述环境中的結果，杂种有机体的形成是与栽培它們的条件相符合的。栽培在春播条件下及在溫室中的全部組合所获得的春性植株較冬性植株多 2—3 倍，甚至多到 8 倍。相反地，当杂种在秋播于大田的环境下培育时，在第一代与以后各代中，冬性植株較春性植株为多。所以，在有意識定向培育时，可以使杂种相应的性狀与特性得到發育。

無性杂交 虽然禾本科植物無性杂交的技术存在着困难，苏联科学家們已获得了小麦的許多無性杂种。伊拉里翁諾夫(В. П. Илларионов) 在雅罗斯拉夫国家育种站中所进行的关于育成黑麦·小麦無性杂种的研究工作特別有兴趣。該工作的目的是創造能越冬的小麦品种。以黑麦“霞特卡”作砧木，而以冬小麦“鳩拉布里”作接穗。植株高 1 厘米时进行芽接。在根与莖交接处切取接穗。接穗楔形切面的基部插入砧木(黑麦)內。如果砧木的切断面較高，那么接穗通常經過 1—2 个月就死亡了，或者發育成砧木型，即黑麦型的植株。

根据伊拉里翁諾夫的材料，在育种站品种試驗的 3 年平均产量，無性杂种超过标准品种达 32.2%。杂种是具有高的越冬性，出苗后生長迅速，出苗后与越冬后的春天具有强大的再生能力。杂

种籽粒的磨粉与烘制面包品質十分优良，面包的品質是介于黑麦与小麦之間。

很多育种家〔阿列耶夫(Н. Р. Алеев), 留里科夫(Н. А. Рюриков)] 成功地获得了小麦不同品种間的無性杂种。他們研究出的获得無性杂种的技术如下。他們將預先浸过的膨脹的籽粒切去胚，并將胚移植至已去胚的其他品种或甚至于其他种的胚乳上。为了使它們很好地癒合，可用小麦糊粘接。用这样的方法所处理的种子可播种在紙筒或紙盒內，而以后則移植到田間。

果洛甫佐夫(А. А. Головцов)(維尔赫涅契試驗站)应用了获得小麦無性杂种的另一种方法。他把籽粒的后端切去一些，并將其(帶胚的部分)浸于水中 30—40 小时，然后挖去浸湿的胚乳，使只留下胚及种皮。切去砧木的胚，并將胚乳插入接穗的种皮內，这样就可紧紧地粘貼，并在外部用細綫纏縛。

在育种站广泛推广的最簡單嫁接法是將干胚移植到干胚乳上去的方法。此法是以保險刀在籽粒表面呈 $40-45^{\circ}$ 的角度切去胚，然后將留下的胚乳(砧木)浸于温水中。通常切面的細胞膨脹并呈糊狀。經過 1—3 分鐘后，將預先切取的胚(接穗)对正并紧貼在粘的胚乳的切面上。用此法嫁接的种子，放在干燥的地方，一直至播种。

改造植物的本性 小麦不同的种与品种为了本身的發育，需要不同的条件，因为它們的祖先不在相同的条件中形成的，即它們的系統發育是不同的。李森科指出，“遺傳性的改变，通常为有机体在某种程度上非其本性(即遺傳性)所要求的外界环境条件下發育的結果”①。

为了改变品种的本性，为了改造它們，就必须了解品种發育的生物学及其对条件的要求。將有机体置于非其本性所要求的其他

① 李森科著：农業生物学，第 4 版，第 471 頁，国立农業書籍出版社，1948 年。

發育条件下时，那么就可能有效地动摇和按照当地条件来控制其發育。

“外界环境条件是使正在發育中的有机体起分化作用的物質，这些条件被生物体所同化，于是生物本身就改变了，分化了。”^①

李森科院士指出，幼齡有机体在其完成春化阶段而进入下一个阶段的时候是最可塑的。那么就在这个时期必須創造改变品种的其他一些条件。李森科院士及其学生們适当地改变了冬小麦的本性，已將它們改造成成为春小麦，并且同样使春小麦改造成成为冬小麦。冬小麦在 $0-2^{\circ}\text{C}$ 时通过春化阶段最快，而春小麦則在較高的温度时通过春化阶段最快。

为了要改造冬小麦为春小麦，必須將它放置在春性品种所要求的条件中。为此，將冬小麦“女合作社員”栽培在 $15-20^{\circ}\text{C}$ （品种为了通过春化阶段所要求的範圍內）的温室中。于4月进行播种，植株于次年4月成熟。每株所收获的种子（按家系）于春天播种在田間的各个小区中。以一般的“女合作社員”作对照。所有对照植株是典型的冬小麦，而在供試植株的家系中，只有一个家系是典型的春小麦。由春性家系所收获的籽粒立即播种在温室中。在这种情况下，于当年9月即抽穗了，并且大部分植株于播种后39—40天即抽穗了，就是說已經成为典型的春小麦了。

所以，將“女合作社員”培育在春小麦本性所要求的条件中，就可以使它發生改变，改变成春小麦。

在非品种本性所要求的条件中培育品种时，卡拉彼姜(B. K. Карапетян) 將硬粒小麦改造成軟粒小麦获得成功。他將四个小麦品种（“果尔傑伊福尔梅 10”、“梅拉諾普斯 69”、“留切申斯 62”、“米里杜魯姆 321”）分期播种，自8月开始，以后每隔5天播种一次。在秋天播种这些春小麦品种时，在第一代中，沒有發生根本的

^① 李森科著：农業生物学，第4版，第464頁，国立农業書籍出版社，1948年。

变异。在下一年(同样是秋天)用同样的方法將自秋播的硬粒小麦品种中所获得的种子播种时,結果某些倾向于軟粒小麦,而軟粒小麦則沒有發生变异。在播种的第3年,在硬粒小麦中間产生了很大的多样性,不仅出現了硬粒小麦的新变种,并且出現了軟粒小麦的新变种。在收获的857株中,就有150株是屬於軟粒小麦。軟粒小麦型的一些植株是冬性的。在一些植株中發現一个穗是軟粒小麦型,而另一个穗則为硬粒小麦型。

所以,培育硬粒小麦春性品种于非其本性所要求的条件下时,遺傳基础就發生了动摇。

盧庚宁科在几年期間將冬小麦“伏罗希洛夫”进行早春播种时,就將它改造成抗銹的春性品种。

查魯巴伊洛(Т. Я. Зарубайло)和基斯柳庫(М. М. Кислюку)用动摇冬小麦(“烏克蘭卡”、“新烏克蘭卡83”、“捷姆卡”、“莫斯科2411”、“鳩拉布里”、“波羅維契”、“伊娜”等)遺傳基础的方法,成功地获得了育种上丰富的新材料。

为了改造冬小麦而达到提高它們的越冬性的目的,我們將它們放置在它們通过春化阶段所要求的、大約有一半時間的正常溫度(0° 左右)下进行春化。然后將它們放置在低温($-2, -4^{\circ}\text{C}$)条件中。用这种方法进行处理所获得的种子,于春天播种在大田中。某些品种在后代中不發生特別明显的变异,而另一些品种在穗的性狀与生育期方面,可以看到很大的多样性。例如,品种“鳩拉布里”(“艾里特罗斯彼尔姆”的变种)36株中就有30株抽穗了,并且它們中的大多数是屬於同一的变种——“鳩拉布里”的变种,而其中只有3株是屬於“留切申斯”的变种,而6株則具有分枝穗。品种“新烏克蘭卡”(“艾里特罗斯彼尔姆”的变种)的50株中,有26株抽穗了,其中3株是紅色穗——“費魯京聶烏姆”的变种。

在杂种品种中,可以看到特別巨大的多样性。例如,在品种“伊

娜”(“阿里比杜姆”的变种)的后代中,出现了具有茸毛穗的、有芒的、紅色穗的、白色穗的以及具有各种籽粒颜色的植株。一部分植株完全不抽穗,不抽穗的植株则留在田中于下一年才抽穗。正如以后的試驗証明,它們具有最長的春化阶段,它們的越冬性是最强的。

所以,在春化阶段末期,將品种放置在非其本性所要求的新的条件下时,遺傳基础就發生动搖了。因此,用改造植物本性的方法就可以获得新的有价值的育种原始材料。

选择的方法 在像小麦这样的自花授粉植物的育种中,选择的主要方法是一次个体选择。苏联几乎所有育成的已划定栽培区的品种均是采用这种方法育成的。家系选择法是小麦育种中有效的方法。用此法进行工作时,先选择优良的植株,以后按家系进行播种。根据試驗的結果,在观察与鑒定的基础上,选择优良的家系,然后將它們的种子混合。用家系选择法所育成的品种將是一个群体,因此应该对不良条件具有更大的适应性。

在涅梅尔姜試驗站用这种方法育成了品种“霞光”,而伊安格夫育种站則育成了品种“盧烏奈”。目前,在栽培原种过程中改良育成品种时,个体系統选择正被广泛地采用着。目前,很少的已划定栽培区的品种是用混合选择育成的。用这种方法育成的品种有:“波罗維契”(列宁格勒育种站)、“阿穆尔秃头”(阿穆尔育种站)、“加耳加洛斯”(列宁格勒育种站)等。

在自由授粉下进行品种間杂交时,混合选择具有重大的意义。

成 就

苏联育种家們在冬小麦与春小麦的育种上的成就是很大的。許多育成品种占据了相当部分的小麦栽培面积。

东南农作研究所在小麦育种上获得了特別巨大的成就。目前,

該研究所中育成的有 17 个小麦品种（其中有 12 个春小麦与 5 个冬小麦）已經划定栽培区了，同时其中很多品种在生产上占据着很大的栽培面积。其中很多品种是由斯大林獎金获得者舍赫烏尔金及其他的育种家們所育成的。

由他們育成的軟粒小麦春性品种有：“留切申斯 62”、“艾里特罗斯彼尔姆 341”，硬粒小麦“果尔傑伊福尔梅 432”等，屬於冬性品种有：“果斯契阿奴姆 237”、“留切申斯 1060/10”、“留切申斯 329”等。

該研究所所育成的冬小麦新品种有：“黑麦·小麦杂种 46/131”、“艾里特罗斯彼尔姆 118”，春小麦新品种有：“阿里比杜姆 3700”、“阿里比杜姆 43”、“留切申斯 53/12”、“留切申斯 55/11”、“留切申斯 758”、“艾里特罗斯彼尔姆 82/2”等。

全苏李森科遺傳育种研究所育成了 8 个小麦品种（其中 5 个冬小麦和 3 个春小麦）。其中有軟粒春小麦品种：“艾里特罗斯彼尔姆 1160”、“留切申斯 1163”（李森科院士所育成的）、新品种“敖德薩 13”（基里庆科），冬小麦品种：“敖德薩 3”、“敖德薩 12”、“敖德薩 16”和“艾里特罗斯彼尔姆 1160”（由同名的春小麦品种进行培育的結果所获得的）。

克拉斯諾达尔育种站的成就是很大的。目前，在內高加索已广泛划定栽培区的品种有：“新烏克蘭卡 83”（由盧庚宁科院士所育成的），“克拉斯諾达尔卡”、“初生兒”、“果尔傑伊福尔梅 27”也都已划定栽培区。

在斯达維罗宝里育种站育成的品种有：“伏罗希洛夫”、“杂种 481”、“杂种 491”、“女少先队员”。

在最近十年来，格羅馬切夫斯基（В. Н. Громачевский）在阿捷尔拜疆育种站育成了許多有希望的品种：“阿郎当內”、“阿拉茲布格达塞”、“費魯京聶烏姆 9704/2”、“果尔傑伊福尔梅 1426/7”、

“霍郎卡”、“莎尔克”等。

格魯吉亞国家育种站育成了下列品种：“德查利苏拉 35-3”、“陀利斯·普里 18-46”、“陀利斯·普里 35-4”、“塔甫圖希 19/28”、“采齐烏姆 3/10”、“吉卡 9/14”，这些品种現在已划定栽培区了。

康斯坦丁諾夫(П. Н. Константинов)院士在克拉斯諾达尔育种站在培育品种方面进行了巨大的工作。他同其他的育种家們育成了下列的春小麦品种：“艾里特罗斯彼尔姆841”、“果尔傑伊福尔梅 189”、“梅拉諾普斯 69”、“梅拉諾普斯 1932”。

西伯利亞谷物研究所在小麦育种方面的成就是很大的，在該研究所中目前已育成了下列許多已划定栽培区的品种：“采齐烏姆 111”、“米里杜魯姆 321”、“果尔傑伊福尔梅 10”等，这些品种占有很大的栽培面积。从該研究所的許多新品种中值得注意的品种有：“更替人”、“阿里比杜姆3700”、“留切申斯956”、“米里杜魯姆553”。在哈尔科夫国家育种站，尤列耶夫与其他育种家們育成了下列一些品种：“米里杜魯姆 162”、“人民”、“留切申斯 266”、“艾里特罗斯彼尔姆 917”、“祖国”。

近年来，維尔赫涅契育种站育成了下列許多丰产品种：“留切申斯 17”、“留切申斯 9”与“艾里特罗斯彼尔姆 15”；新烏林国家育种站选出了一个越冬强的品种“烏里雅諾夫卡”，目前該品种在东北諸省已获得广泛的栽培了。

在法林国家育种站中，魯德尼茨基(Н. В. Рудницкий)院士育成了下列品种：“留切申斯 116”（已在苏联欧洲部分北部諸省划定栽培区了）及“艾里特罗斯彼尔姆 529”。列宁格勒国家育种站育成了下列 2 个品种：“屠龙 70”与“北方美人”。克拉斯諾沃陀帕德育种站育成了下列品种：“格列庫姆 280”、“格列庫姆 433”、“格列庫姆 283”、“格列庫姆 289”、“普塞甫陀圖尔齐科姆 2115”等；米留金育种站育成了一个最抗旱的品种——“艾里特罗斯彼尔姆

5755”。

許多国家育种站(屠龙育种站、卡馬林育种站、高尔基育种站、別辛丘克育种站、克里木育种站、塔什克育种站、伊安格夫育种站、普里耶庫利育种站、斯廷德育种站)在小麦育种方面获得了光輝的成就。

我国絕大多数已划定栽培区的小麦育成品种是由苏联育种家們所有成的。

黑 麥

栽 培 意 义

黑麦是我国主要谷类作物之一。其主要用途是作为粮食用。麸皮与面粉可作为家畜飼料用。早春，黑麦的植物体是家畜極好的青飼料。

黑麦主要是栽培在自然条件不适宜栽种冬小麦的地区。黑麦的主要播种地集中在森林地带及森林草原地带。黑麦同样栽培在东南部冬小麦常常要冻死的草原地区，黑麦可以栽培在較好地利用秋季及春季水分的干旱地区以及在沙質土上。瑞典稈蝇与小麦癭蝇为害猖獗的西部与中央黑鈣土地带諸省播种黑麦，那里黑麦較小麦受害較輕。

按所占栽培面积来講，我国的黑麦次于小麦占第二位。苏联黑麦的播种面积占全世界黑麦播种面积的60%。

在俄国，黑麦的育种在19世紀40年代就已开始，当时穆拉維耶夫于当地黑麦中选择分蘖力强的植株。他育成了具有分蘖力强的黑麦品种——“穆拉維耶夫”。1894年，霞特斯克試驗站开始从当地黑麦中进行选择，奠定了品种“霞特卡”的基础。黑麦的育种工作在偉大的十月社会主义革命后，才得到極广泛的开展；結果育

成了很多品种，現在已划定栽培区的有：“阿汪加尔德”、“利西崔娜”、“別辛丘克黃粒”、“新瑞勃科夫4”和“薩拉托夫1”等。

在森林地帶进行黑麦育种的有：法林育种站、嘉桑育种站、列宁格勒育种站、伊安格夫1育种站、陀特奴夫育种站、普里耶庫利育种站、斯廷德育种站及其他育种站等。

在苏联欧洲部分的森林草原地帶进行黑麦育种工作的有：中央黑鈣土地帶多庫查耶夫农作研究所、沙济洛夫育种站、新瑞勃科夫育种站、維尔赫涅契育种站、維綏洛坡多良斯克育种站、哈尔科夫育种站以及其他育种站。在西伯利亞森林草原地帶，西伯利亞谷物研究所、屠龙育种站与奧諾霍伊育种站的研究工作是有成績的。

在苏联东南部草原地帶进行黑麦育种工作的有：东南农作研究所及別辛丘克育种站，而在卡查赫苏維埃社会主义共和国进行該工作的有卡拉岡定試驗站。

形态学和生物学

植株的描述 栽培的黑麦(*Secale cereale* L.) 属于禾本科。花序为穗狀花序，不易折断。穗軸是由縮短的、其兩側有茸毛的节片組成。在每个穗节上着生一个小穗。小穗具有2朵花，但常常具有帶原始体的第3朵花。护穎呈錐狀披針形，一根脉，裸露，花穎短并具有縮短的脊。外穎呈披針形，有芒，具有3—5条脉。穎脊邊緣有毛。雄蕊3枚。子房具有二裂的羽狀柱头。籽粒(穎果)呈橢圓形，兩側稍收縮，具有深的腹溝。植株高大。莖中空，具有3—6个节間。叶由叶鞘与叶片組成。在叶片与叶鞘交界处，通常有叶舌及不同長度与形狀的叶耳。叶鞘常常被有小刺与茸毛，很少沒有小刺。幼苗淡紫色，很少是綠色的。

生長和發育的生物学 苏联黑麦主要的播种地是种冬性品

种,这些品种按生育期的長短来講,彼此間差异不显著。晚熟品种与早熟品种的成熟期相差10—15天。主要栽培在东西伯利亞的春性品种为中早熟或中熟。冬黑麦自播种至收获的时期,在南部地区为270天左右,而在北部地区則为300天左右,甚至更多些。抽穗至开花时期为10—12天。黑麦成熟較小麦早8—12天。冬黑麦品种具有長的春化阶段,特别是非黑鈣土地帶北部的品种。黑麦为了通过光照阶段需要長光照的条件。北方品种具有更長的光照阶段,但是光照阶段在夏天長日照的条件中通过迅速。

黑麦是不要求高温及抗低温(特别是属于北俄罗斯类型的品种)的植物。黑麦籽粒在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 的温度下开始發芽。在較低的温度($2-3^{\circ}\text{C}$)下,黑麦同样能分蘖、生長,虽然是很慢。

主要的分蘖是在秋季进行。黑麦的抗寒品种能耐低温达 -30°C 以下。

春天,黑麦很早就返青,迅速生長,并且能抑制杂草。所以,它被認為是大田的清扫者。

黑麦需要充足的水分。当黑麦栽培在干旱地区时,全部农业技术应该是积累并保存土壤水分。

黑麦不要求土壤条件。黑麦在沙土上,甚至在沼澤土与鹽漬土上均能很好地生長。但是必須指出,黑麦对土壤肥力的反应非常灵敏。

开花生物学和杂交技术 黑麦是典型的异花授粉植物。黑麦开花盛期是在早晨(7—8点鐘)。

开花前,位于内穎基部的鱗片开始膨脹,挤开花穎,花即开放。同时,花絲迅速伸直并將花葯向上頂出。黑麦的花粉囊較小麦几乎大一倍。花粉囊从花中被举出时,它們即倒挂下来,并下垂在花絲上,同时在花葯上形成縱裂縫,并从裂縫中散布出大量輕而細小的花粉,花粉即被風帶走,散布在大田的上空(圖10)。准备接受花

粉的羽毛狀柱头,同样向外側举出;空气中的花粉落在柱头上,并开始發芽。所以,开花的整个过程是与自花授粉植物相反。

在当天的下半年,开花停止。一朵花的开放共需 15—20 分鐘,一个穗的开花則需 3—4 天,在大田中植株的开花可持續达 10—15 天。

在一个穗上,中部的花最先开放,其次是上部与基部的花开放,最后是最下部的小穗开花。

黑麦是自花不孕的植物;通常,在自花授粉时不能受精,并且不結种子。

自花不孕性是作为栽培植物的黑麦的不良特性。在不良的条件中,例如花盛开时降雨,异花授粉就不能进行,因为这样的天气

風不能携帶花粉,結果由于缺粒而造成很大的欠收。当黑麦在开花期倒伏时,异花授粉同样难于进行。

在黑麦强迫自花授粉时,通常只有 3—10% 的籽粒結实。B. И. 与 B. Ф. 安特罗波夫(Антропов)指出,北部品种較南部品种自花授粉的傾向大。例如,基洛夫省黑麦的自花授粉的結实率达 8%,沃洛果达省为 15.4%,沃龙涅什省为 5.4%,哈尔科夫省则为 9.4%,而中亞細亞的脆黑麦自花授粉只有 5.1% 結实。在以后各代中自

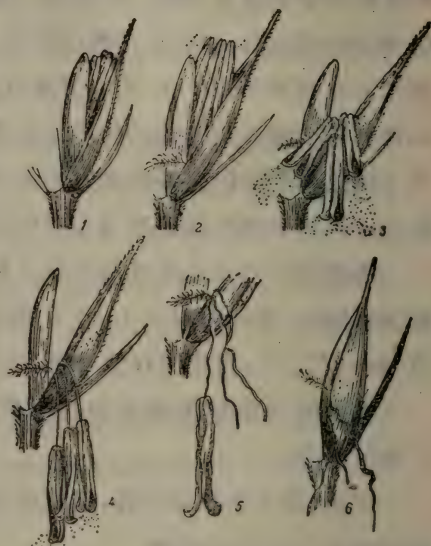


圖 10. 黑麦开花的順序

1. 花朵中的花药 (6 时 12 分), 2. 花药露出花朵 (6 时 14 分), 3. 花药全部露出花朵并裂开 (6 时 14 分 30 秒), 4. 花药挂在長的花絲上, 花粉散出 (6 时 16 分), 5. 花药乾枯 (6 时 37 分), 6. 花关闭, 花药脫落 (6 时 50 分)。

花授粉时,通常,自交能孕性增加了,特别是北方品种;相反地,中亞細亞的黑麦自交能孕性仍然是低的。

对北方的条件来讲,异花授粉常常是困难的,所以育成能不定期异花授粉的,即在自花授粉时能結实的黑麦品种是很重要的。育成这样的自花能孕的品种将是育种上的巨大成就。

李森科院士及其同事们的研究証明,黑麦品种在自由异花授粉时,不会丧失其有价值的特性与性状,因此,在良种繁育地上,取消了以前所采用的黑麦品种間的一公里的隔离区,但是为了避免黑麦品种間的机械混杂,那么一个品种与另一品种必須相距 200 米。

受精过程的选择性在形成当地的及育成的黑麦品种上,具有重大的意义。在阿瓦江院士的試驗中,冬黑麦用冬黑麦与春黑麦的混合花粉授粉时,却选择了冬黑麦的花粉。这从第一代中有75%为冬黑麦植株而只有25%为春黑麦植株的事实就可明显地看出,冬性品种选择了冬性品种的花粉。甚至在冬性花粉少于春性花粉的情况下,还是用冬性品种的花粉来受精。

根据黑麦开花与受精的生物学特性,制定出了杂交的技术。可以借助于强制授粉或在自由授粉的条件中进行黑麦杂交。

在强制授粉时,杂交可采用下列的方法(В. И. 与 В. Ф. 安特罗波夫建議):將每个母本穗套上羊皮紙袋;同样將父本穗进行隔离。此后,必須注意隔离穗的开花情况。需要輕輕地撫摸它們,以便使大量准备开放的花开放。然后,將父本植株的莖弯曲,以便花朵中的花粉撒滿在隔离袋的上部,在弯曲莖的时候,隔离袋向下。此后,取下隔离袋,并連同花粉放到母本植株上。从母本植株的穗上取下隔离袋,并將具有花粉的父本隔离袋套上。結果,母本花就进行了充分的授粉。这样的授粉最好在傍晚进行,因为此时空气中花粉已經很少,因而在取下隔离袋时,由空气中落下花粉

的可能性不大。在比較精确地进行杂交工作时，母本穗的花朵要預先去雄，而授粉与上述情况同。可以將具有花粉的花药收集入小紙袋或小瓶中，然后用鑷子將花药放到柱头上。

为了进行在自由授粉下的品种間杂交，應該將一个母本品种与事先选择好的一个或几个父本品种播种在一个隔离区中。由于自由授粉的结果，可以創造复杂的杂种群体。

育种原始材料

黑麦屬 (*Secale*) 包括 10 个种，这些种中只有一种——*Secale cereale* L. 是栽培种，而其余皆是野生种。后者有：1) *S. silvestre* Host., 2) *S. ancestrale* Zhuk., 3) *S. Vavilovii* Grossh., 4) *S. ciliatoglume* Grossh., 5) *S. africanum* Stapf., 6) *S. anatolicum* Boiss., 7) *S. Kuprijanovii* Grossh., 8) *S. montanum* Guss., 9) *S. dalmaticum* Vis.。

野生种 *S. montanum* Guss. 与 *S. Kuprijanovii* Grossh. 是多年生植物，它們具有大量的分蘖(100—300 个)。它們的穗长达 20 厘米；籽粒相当大，千粒重約 16 克。育种家們(傑尔查温)利用这些种与栽培小麦杂交，以便获得多年生栽培品种。屬于 *S. cereale* L. 种的有脆黑麦。在苏联外高加索各共和国、在亞細亞西南部、土耳其、伊朗及阿富汗，脆黑麦是兇惡的杂草，它們与大麦、小麦的植株混杂在一起。根据穗色、茸毛、折断性及关闭結实性的性狀，脆黑麦具有很大的多样性。

В. И. 与 В. Ф. 安特罗波夫根据將黑麦各种栽培品种按照与其起源条件有关的生物学特性与形态学性狀分成若干生态类型。其中每一个类型在其分布地区是育种的基本原始材料。

在我国的領土上，形成了下列几个生态类型：北俄罗斯生态类型、西欧窪地生态类型、草原生态类型、东西伯利亞生态类型等。

北俄罗斯生态类型 这一类型的植株高大,出叶性良好,莖稈坚韧性中等。株叢为中間型,很少为匍匐型。分蘖力强。芽鞘及第一叶中等大小,花青素的色澤深淺不同。穗中等長。籽粒裸露,易落粒,黃綠色。

这一生态类型的品种,大多为冬性,中熟,在成熟期不要求温暖;具有高度的越冬性,較抗白粉病、叶锈病与稈锈病;不十分抗倒伏。

分布地区:苏联非黑鈣土地帶。

属于这一生态类型的品种有:“霞特卡”、“阿汪加尔德”、“嘉桑”。

西欧窪地生态类型 这一类型的植株中等高或矮,具有粗而坚强不倒的莖稈。株叢为中間型,很少为直立型。分蘖力中等。芽鞘与第一叶健壯且肥厚,着有深的色澤。叶片厚大,叶寬且長。穗大而寬,常常具有很清楚的四面,中等長。籽粒大,綠色,裸露或半裸露,不易落粒。

該类型的品种屬冬性,中熟或晚熟,越冬性中等,抗旱性弱。严重感染叶锈病与稈锈病。在最好的生長条件中能得到丰产。在森林地帶,該类型的品种越冬不十分好。

分布地区:烏克蘭苏維埃社会主义共和国西部地区、別洛露西亞社会主义共和国与波罗的海沿岸諸共和国。

属于該生态类型的品种有:“塔拉桑 2”、“塔拉桑 4”、“維綏洛坡多良斯克”、“哈尔科夫 194”、“彼特庫”、“烏拉尙諾夫”、“維尔日宾”、“伊安格娃 1”、“桑加斯捷”、“普拉夫”、“貝奈康”、“斯廷德”、“普利耶庫利”、“陀脱奴夫·阿烏克什捷伊”。

草原生态类型 該类型的植株中等高或矮,莖稈較坚韧。株叢为中間型。分蘖力中等。芽鞘与第一叶細而窄,淡紫色中等到甚淡。有时个别植株的芽鞘無色,或第一叶为綠色。叶片中等長,較

窄。穗中等長或短。籽粒半裸露，中等大小，黃綠色，較北部生态类型的品种抗落粒。

該类型大多数品种为冬性，中熟或中早熟。它們能抗低温，抗大气干旱与土壤干旱；在成熟期要求高温，耐热；中度感染白粉病、稈锈病与叶锈病。

分布地区：草原地区与森林草原地区。

属于該生态类型的品种有：“利西崔娜”、“耶利塞也夫”、“別辛丘克黃粒”、“薩拉托夫 1”、“伏尔讓卡”、“穆普”、“沃龙涅什农学院”、“加林改良种”、“奧姆卡”、“陀令”。

东西伯利亞生态类型 該类型的植株中等高，莖稈中等粗細或細。植株匍匐而細小。分蘖力强。芽鞘与第一叶通常細小。叶片狹且短，籽粒細小，針形，裸露，灰綠色，易落粒。穗中等長或短，窄。

該类型为春性品种，很少为冬性品种。后者越冬性强。品种为中熟或中早熟，抗旱，輕微感染叶锈病与稈锈病。

分布地区：克拉斯諾雅尔斯克边区、布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国及亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国。

这些地区的条件是，冬季長而严寒，夏季短且涼爽。

属于該生态类型的品种有：“屠龙綠色籽粒”、“烏定”、“日特庚”。

育种的任务与基本方向

对于我国所有地帶來講，黑麦育种的一般任务是育成对高度土壤肥力的环境反应灵敏的及适于机械收割的丰产品种。必須育成抗锈病、抗黑穗病与根腐病的品种。籽粒的磨粉与烘烤面包的品質也很重要。

在某地帶的育种过程中，根据自然条件規定出育种的特殊任

务。

森林地帶的黑麦品种應該是能越冬的、并且具有忍耐長期厚雪复蓋的能力。

在森林地帶，育成不倒伏的品种是重要的，因为在籽粒灌浆期当水分过多时，黑麦常常發生倒伏。在該地帶的西北部，在常常發生冰雪解冻現象的情况下，育成抗涝的品种是很重要的。

森林地帶一般說来适于栽培黑麦，但是，由于这里在个别年份常常發生干旱，所以必須育成抗旱的品种。由于春天返冷，必須育成抗寒的品种。此外，对該地帶來講，應該育成抗锈的品种。

草原地帶，特別是东南部的草原地帶，其特点是低温而少积雪。所以，东南部草原地帶的黑麦品种應該具有特別强的抗寒性，因为在冬季这里的温度常常达到 -30°C 。在这个地帶，常常發生夏季干旱，因此有必要育成抗旱的品种。

产量育种 在草田农作制和高度农业技术的条件下，可以获得黑麦的丰收，产量不低于30公担/公顷。例如，在基洛夫省沃日加利区的“紅十月”集体农庄中，1947年于103公顷的土地上获得了每公顷31.24公担的黑麦产量。庫爾斯克省斯克罗德梁区“紅色游击队员”集体农庄的生产小組長苏波徹娃(M. E. Субочева)于1947年在8公顷的土地上，每公顷获得了达35公担的黑麦产量。在列宁格勒省庚吉塞普区的“紅星”集体农庄中，社会主义劳动英雄馬丘兴科(M. П. Матюшенко)于1947年在7.7公顷的土地上获得了“霞特卡”黑麦每公顷35公担。

黑麦产量的構成因素如下：每公顷株数，每株的有效莖数，穗上籽粒数及千粒重。

为了获得高额的产量，就必须使一个穗上的籽粒重不低于1克。

为了保証每公顷土地上具有大量的植株数，冬黑麦品种應該

是抗寒的。

分蘖力强不是所有地区都需要的。例如,在草原地带,为了成熟迅速一致,就不需要强盛的分蘖力。在极北地带生育期短的情况下,强的分蘖力同样是不需要的,因为很多的分蘖要延迟成熟。在湿度充分的条件下,当生育期相当长时,有效分蘖能促进单位面积产量的提高。

为了获得丰收,一个穗上必须有很多的籽粒,不少于 60—70 粒。

大粒性具有重大的意义。属于西欧生态类型的黑麦品种具有最大的籽粒,它们的千粒重达 45 克。当具备所有其他的良好产量因素时,大粒品种就能够获得很高的产量。

根据千粒重,将品种类型分为: 1) 上等——28 克以上, 2) 中上——24—27.9 克, 3) 中等——20—23.9 克, 4) 中下——16—19.9 克, 5) 下等——15.9 克以下。

很多学者当时指出,品种内大粒性的选择,必然引起缺粒现象。因此,在育种与良种繁育的过程中,育种家不进行大粒性的选择。

安特罗波夫(В. И. Антропов)在分析自己的和达尔利茨基的黑麦不同类型缺粒百分数方面的材料后指出,穗的中部缺粒的百分数最少,即穗的这一部分集中了最大的籽粒。在穗的下部与上部缺粒百分数最高,在这两部分分布了最小的籽粒。因此,缺粒与大粒性无关,品种内大粒性的选择应该获得良好的效果。

生育期育种 在我国分布的大部是冬黑麦品种;春黑麦品种只有在东西伯利亚栽培。

冬黑麦具有很长的春化阶段,但是不同品种间有一定差异。春化阶段最长的是北部品种,例如“霞特卡”;西欧生态类型的品种(波罗的海沿岸各共和国的品种)具有较短的春化阶段。

黑麦在長日照条件下通过光照阶段。北部品种的光照阶段最長，而南部品种的光照阶段較短。

冬黑麦的生育期長。冬黑麦品种間在生育期長短方面沒有明显的差异，但是，北部品种畢竟是最晚熟的。草原地带(克里木、烏克蘭苏維埃社会主义共和国和东南部)的冬种品种最为早熟。这些品种自出苗到抽穗的时间較北方品种为短。而自抽穗到成熟的时间，南部品种較北部品种为長(7—12天)。所有品种在抽穗后的11—15天就开始开花。

培育黑麦品种时，必須考虑到它們的阶段發育是否适应分布地区的温度条件与光照条件。

越冬性育种 不管黑麦是屬於最能越冬的作物，但育成越冬品种畢竟是黑麦育种的非常重要的方向。越冬性育种的必要性在于，我国的黑麦栽培在严寒的自然条件下，主要在冬小麦是不能抵抗的地区。在这些地区，甚至冬黑麦在某些年份也可看到缺苗現象。例如，在莫斯科季米里亞捷夫农学院試驗地上，在7年(1919—1925年)的期間，观察到冻死的黑麦平均为27%，按年份而异，自7至64%。

在森林地带，黑麦是在厚雪复盖下越冬。長期处在雪复盖下的植株，如果它处在不結冻的土壤中，那么它就要遭到雪害。在厚雪复盖下，植株的生長沒有停止，并且营养物質不断在消耗，而同化作用却沒有进行。結果植株發生营养不足，雪融化后，在植株身上就要發生雪霉病。在森林地带的西北，除了上述情况外，由于常常發生冰雪融解現象而可看到植株的淹害。

在森林地带，具有長春化阶段的黑麦品种的越冬力最强，它能够在鍛鍊的过程中积累大量的糖分。抗雪害的是品种“霞特卡”以及从“霞特卡”中所育成的品种“霞特卡·莫斯科”与“霞特卡2”；較不抗雪害的品种有：“阿汪加尔德”与“嘉桑”。最抗雪害的品种是

芬蘭当地品种与瑞典品种以及当地品种“阿拉斯加”。

西欧窪地生态类型的品种不十分抗雪害，特别是品种“彼特庫”。該类型中最抗雪害的是苏联品种“桑加斯捷”与“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”。比較抗雪害的同样有分布在別洛露西亞西部的品种“貝奈康”。虽然西欧窪地生态类型的品种不十分抗寒，但是它們畢竟还具有許多經濟上有价值的特性与性狀，例如，丰产性、大粒性、稈强不倒伏与弱掉粒性等。因此，在育种上需要利用它們。可以在能促进抗寒性發展的条件下，用培育以及在它們中間进行选择的方法来提高这些品种的抗寒性。此外，西欧窪地生态类型最抗寒的品种必須与品种“霞特卡”、当地芬蘭品种、来自东西伯利亞的品种“日特庚”等进行杂交。由这些杂交所获得的杂种，應該培育在适当的环境中，并且选择能在厚雪复盖下抗長期雪害方面發展的特性。

在草原地带，特別在东南部与西伯利亞的条件下，品种是在积雪少(有时甚至完全没有雪)和低温的(-30°C)条件下越冬的。在这些条件下，只有能耐低温直接作用于植株的抗寒品种才能很好地越冬。抗寒品种普通是匍匐株叢型，它很易被不厚的雪層所复盖。

最抗寒的品种有：赤塔省的当地品种“日特庚”以及由奥諾霍伊国家育种站从“日特庚”中育成的品种“烏定”。亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国的当地品种“西特尼科夫”以及在西伯利亞谷物研究所由四个黑麦品种自由授粉所获得的杂种群体中育成的“奧姆卡”，具有高度的抗寒性。在东南部的条件中，高度抗寒性的品种有：“耶利塞也夫”、“薩拉托夫 1”与“伏尔讓卡”，后者是在东南农作研究所中用复杂群体的方法所获得的。

根据凡列尼查(Е. Т. Вареница)的材料，可以看到抗寒性与分蘖节深度間的关系：抗寒品种分蘖节的深度为 1.6—1.65 厘米，

較不抗寒的品種(“塔拉桑”與“彼特庫”等)則為 1.45—1.5 厘米。

根據中央黑鈣土地帶多庫查耶夫農作研究所的材料，於春季返青緩慢的品種抗寒性強，因為它們生長錐的分化較遲，並且穗原始體的發育也較遲。

抗旱性育種 在草原地帶的干旱地區，育成抗旱品種有着極大的意義。

抗旱品種的植株，通常具有不高而細的莖稈，窄而短的葉片與明顯的蠟層；它們屬於草原生態類型。

東南部的各育種站所育成的品種具有最大的抗旱性，例如：“薩拉托夫 1”、“耶利塞也夫”和“別辛丘克黃粒”等。分布在卡查赫蘇維埃社會主義共和國干旱草原地區的卡拉岡定試驗站的品種“陀令”具有高度的抗旱性。

特別抗春旱的東西伯利亞生態類型的品種有：“日特庚”、“烏定”與“屠龍綠色籽粒”。森林草原的品種中等抗旱，有：“沃龍涅什農學院”、“穆普”、“新瑞勃科夫 4”、“利西崔娜”、“阿汪加爾德”等。森林地帶的北俄羅斯品種，如“霞特卡”抗旱性還要弱。西歐生態類型的品種不抗旱，有：“桑加斯捷”、“普里耶庫利”、“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”、“維綏洛坡多良斯克”、“哈爾科夫 194”、“塔拉桑 2”和“塔拉桑 4”等。

在抗旱育種時，應該在育成品種地區的典型干旱的條件下進行培育與選擇。

抗病育種 黑麥感染稈銹病的種與小麥相同 (*P. graminis* Pers.)，但屬不同類型 (*f. secalis*)。黑麥同樣感染葉銹病 (*P. dispersa* Erikss.) 與散黑穗病 (*Ustilago tritici* Jens. 與 *U. Vavilovii* Jacz.)。黑麥通常僅穗的一部分才感染散黑穗病。黑麥感染堅黑穗病或腥黑穗病 (*Tilletia secalis* Kühn.) 及麥角病。春天雪融化後，黑麥通常感染雪霉病。在栽培的黑麥中間，沒有一個品種是十分

抗真菌病的，有些品种感染較重而另一些則較輕。

可能因为分布在黑麦主要栽培区(森林地带)的品种比較抗銹病与雪霉病，所以不进行抗病育种。

森林地带的属于中俄罗斯生态类型的黑麦育成品种与当地品种最抗叶銹病与稈銹病。比較抗病的品种有：“霞特卡”、“嘉桑”、“加林”，即苏联欧洲部分的东北部品种。西西伯利亚的品种，例如“奥姆卡”輕微感染銹病。分布在东西伯利亚的东西伯利亚生态类型的品种比較抗病。属于該类型的品种有：“日特庚”、“西特尼科夫”、“屠龙綠色籽粒”。森林草原地带的品种“穆普”、“沃龙涅什农学院”、“利西崔娜”等中等感染稈銹病与叶銹病。分布在草原地区的，属于草原生态类型的黑麦品种严重地感染銹病，如：“別辛丘克黃粒”、“耶利塞也夫”、“薩拉托夫 1”等。在其分布地区，即在东南部的干旱草原中，它們不感染銹病，因为那里銹病的發生較少。分布在苏联波罗的海沿岸各共和国中的西欧生态类型的品种，如“桑加斯捷”、“伊安格娃 1”、“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”等，严重感染叶銹病与稈銹病。在銹病發生严重的年份，这些品种的莖与叶上具有很多的孢子堆。

为了育成抗稈銹病与叶銹病的品种，首先必須利用相当抗这些病的品种。

为了創造抗病的品种，應該采用杂交。杂交需要在自由授粉下进行。为了鑒定感染銹病的程度，杂种群體必須培育在高度农业技术环境中。

在进行黑麦品种抗病育种时，同样必須考虑到雪霉病的感染。在这方面可以看到下面的規律：西欧生态类型的品种感染雪霉病最严重；北俄罗斯生态类型的品种，例如“霞特卡”、“嘉桑”等感染較輕。

黑麦病害記載的时间与方法見表 8。

表 8. 黑麦病害記載的时间与方法

記 載 时 間	病 名	項 目
秋季生長停止前 1—2 星期	锈病, 不分种	№2 等級标准
春季耙地前	雪霉病与菌核病	小区感染面积的百分数
抽穗后 5—7 天	白粉病	叶感染面百分数
抽穗后 10—12 天	条锈病	同 上
乳熟期, 或抽穗后 12 天	叶锈病	№2 等級标准
在蜡熟初期	麦角病	病穗的百分数
在分析束样时	稈锈病	№1 等級标准
同 上	稈黑穗、堅黑穗与散黑穗病	病穗的百分数

适合于机械收割的育种 便于机械收割的黑麦品种, 应该是不倒伏的与不掉粒的; 黑麦莖稈高度的一致性同样具有重大的意义。莖稈高度一致的品种, 其植株間的成熟期相似。不倒伏的品种是矮的、莖稈粗而坚韧并具有短的节間。为了穗不下垂, 植株务必具有短的上部节間。森林地帶的节間長的高大品种(例如“霞特卡”)不抗倒伏。抗倒伏的品种(“桑加斯捷”、“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”等)則具有短而較粗的莖稈。便于机械收割的品种应该是分蘖力不高及穗的成熟期一致。

掉粒最严重的是籽粒裸露的品种。掉粒輕微的是具有口紧及紧密的穗的品种。紧密穗的品种的一些小穗好像保护着另一些小穗, 阻碍了籽粒的掉落。

育种原始材料的利用

属于某个生态类型的当地品种在黑麦的育种上起着巨大的作用。目前, 相当数量的当地品种已經消失了, 但是还有一些品种是被保存下来了。例如: “加林”——斯維尔德洛夫斯克省的抗寒品种, 东西伯利亞品种: “日特庚”——赤塔省及来自亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国的“西特尼科夫”等, 它們具有特別强的越冬性。

很多育成品种是由古老的当地品种育成的。例如，广泛分布在森林地帶的品种“霞特卡”是由基洛夫省属于北俄罗斯生态类型的当地黑麦育成的。

“屠龙綠色籽粒”是由伊尔庫茨克省的东西伯利亞生态类型的当地黑麦育成的。由当地品种中同样育成了“波列斯”、“利西崔娜”、“普利馬娜黃色籽粒”、“穆普”等。

此外，大量的品种是由当地品种与外地品种天然杂交所获得的杂种群体和所謂天然杂种中通过選擇育成的。

很明显，在东北部与东南部，形成天然杂种的原因是由于阿尔卑斯黑麦与当地品种天然杂交的結果。西南欧山区是阿尔卑斯黑麦的原产地。这种黑麦属于西欧山地生态类型。它具有良好的越冬性、不掉粒性与不倒伏。阿尔卑斯黑麦在上世紀 70 年代已引入俄国，由于越冬良好而推广了。

嘉桑育种站从阿尔卑斯黑麦的天然杂种中育成了品种“阿汪加尔德”与“嘉桑”，这两个品种广泛地分布在东北部。叶尼塞当地黑麦是东南部品种类群的原始种。很明显，这种黑麦也是由于当地黑麦与阿尔卑斯黑麦天然杂交所获得的。由叶尼塞黑麦中育成了品种“別辛丘克黃粒”与“薩拉托夫 1”，这两个品种已广泛地分布在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的东南部及卡查赫苏維埃社会主义共和国。所以，阿尔卑斯黑麦是与当地品种杂交的优良成員。

黑麦品种的大部类群是由当地品种与属于西欧生态类型的“彼特庫”杂交所获得的天然杂种中培育成的，例如“新瑞勃科夫 4”、“塔拉桑 4”、“伊安格娃 1”等。

当地品种“馬内契”（罗斯托夫省）是由当地黑麦与西方品种（“波茲囊”）天然杂交所获得的。品种“桑加斯捷”同样是由当地品种与“普罗勃什捷伊”黑麦天然杂交所获得的。

因此，上述品种的大部分类型是由西欧生态类型与森林生态类型和草原生态类型的当地品种之間远緣杂交所获得的杂种群体中育成的。

品种“穆普”同样是远緣杂种，它們由沃龙涅什当地黑麦与全苏植物栽培研究所由伊朗引入的波斯黑麦天然杂交的杂种中用选择的方法所育成的。

某些育成的品种可作为育种用的原始材料。育成品种是群体，本身就可以作为育种用的原始材料。例如，从品种“霞特卡”中通过选择已育成了某些新品种，例如“霞特卡 2”、“霞特卡·莫斯科”、“霞特卡·别洛露西亞”、“霞特卡·庫尔干”等。

品种“彼特庫”是很多品种的原始品种；由該品种中用选择的方法育成的品种有：“維綏洛坡多良斯克”、“維尔赫涅契”、“哈尔科夫 194”、“維尔日宾”等。

育种方法

有性杂交 在苏联，近几年来已建議并采用了用創造复杂群体的方法来培育品种的新方法。米丘林与李森科关于受精过程的选择性的学說是这个方法的理論基础。复杂群体的方法在于，將原始品种播种在許多育成品种的附近，以便使它們彼此間完全有可能进行异花授粉。根据克拉斯紐卡(A. A. Краснюка)(薩拉托夫)的材料，原来品种的产量比异花授粉的产量低(表 9)。

异花授粉对于品种提高产量方面的影响，还表现在以后几代中。例如，异花授粉品种“霞特卡”在异花授粉后，于 3 年期間的产量每公頃增加 3 公担。正如李森科院士所指出，黑麦是属于这样的植物，它們所要求的条件与人类对品种的要求是不矛盾的，因此为了获得复杂的杂种群体，在原始材料園(那里种有本地区优良的品种)可以进行自由授粉。在原始材料園中(那里进行着自由授

表9. 黑麦由于异花授粉而提高了产量

品 种	小 区 的 克 数		与原来的产量的百分比
	原 来 的	异花授粉的	
霞特卡	875	1480	169
利西崔娜	800	1569	196
阿汪加尔德	1315	1500	114
別辛丘克	750	1125	150
涅梅什梁	1385	1445	104
卡查庆	895	907	101

粉), 必須进行个体选择, 將入选植株的种子于下一年播种在育种園中。以后几年, 在育种園中重复地进行选择。每年入选的优良家系的种子在育种園中进行試驗, 以后则在鑒定園中进行試驗。在試驗的同时, 进行优良家系的初步繁殖, 从初步繁殖得来的材料进行小型試驗, 然后进行比较試驗。在这种情况下, 如果群体在基本的原始性狀方面屬同一型的話, 那么就可以將它們合併在一起。近年来, 用复杂类群方法育成的品种有: “奥姆卡”、“伏尔讓卡”、“烏定”、“烏拉尚諾夫”等。实际上, 复杂群体的方法就是复杂杂交加上繼后选择与淘汰的方法。用这种方法所获得的品种是复杂种, 因为在第一代、第二代和第三代内部杂交的过程中, 进行着来自各种不同品种天然授粉所获得的植株間的杂交。此外, 还發生多精子受精現象。这些品种具有很高的單位面积产量与生活力, 其中很多具有特別强的抗寒性。

在选择該地区(进行育种工作的地区)优良的标准品种作为授粉者的时候, 在受精过程的选择性的情况中由自由授粉所获得的黑麦品种間杂种能得到显著提高的产量。在杂种第一代中, 由品种間自由授粉所获得的黑麦产量的提高特別大。在第二代中, 即在兩次异花授粉时(第一年与第二年), 产量有时略微下降, 相反

地,在另一些情况下则提高了。例如,在別洛露西亞国家育种站的試驗中,由于四个黑麦品种异花授粉的结果,第一代由于自由授粉所获得的产量超过了原始母本品种 6—28%,而在 2 年过程中进行异花授粉时,则超过的产量为 8—18%(見表 10)。

表 10. 用异花授粉植株的种子与非异花授粉植株的种子
播种时品种的产量

品 种	处 理	1948 年籽粒产量	
		公担/公頃	与标准的百分比
霞特卡·別洛露西亞	非异花授粉的	22.6	100.0
	异花授粉 1 次, F_1	29.0	128.3
	异花授粉 2 次, F_2	26.6	117.3
新瑞勃科夫 4	非异花授粉的	24.6	100.0
	异花授粉 1 次, F_1	26.2	106.3
	异花授粉 2 次, F_2	29.2	118.5
查傑尔 1	非异花授粉的	26.5	100.0
	异花授粉 1 次, F_1	30.0	113.2
	异花授粉 2 次, F_2	28.7	108.1
彼特庫	非异花授粉的	26.3	100.3
	异花授粉 1 次, F_1	29.5	112.1

因此, 2 个品种(品种: “霞特卡·別洛露西亞”与“查傑尔 1”)异花授粉一次的(F_1)單位面积产量要比异花授粉二次的(F_2)产量提高相当多。所以, 品种間杂交是提高黑麦产量十分有效的方法。別洛露西亞育种站, 由于品种間自由授粉的结果, 获得了有价值的黑麦新品种“查傑尔 1”。

傑尔查温 (A. И. Державин) 在斯达維罗宝里多年生作物試驗地上进行了黑麦屬 (*Secale* L.) 內的远緣杂交。傑尔查温从栽培的冬黑麦 (*S. cereale*) 品种与多年生黑麦野生种 (*S. Kuprijanovii*) 以及与山地黑麦 (*S. montanum*) 間杂交, 获得了杂种。

作母本的各种多性品种有：“霞特卡”、“耶利塞也夫”、“別辛丘克”。杂种是由自由授粉获得的。

目前，多年生杂种黑麦是处在国家品种試驗与大规模的生产試驗阶段。根据傑尔查温的材料，秋播的多年生黑麦与冬黑麦同时抽穗，并形成成熟的籽粒。收割后，它們能再生，并且在2—3年内还能結实。

傑尔查温所育成的多年生黑麦能生产大量的綠色体——200—250公担/公頃。在早返青的情况下，可利用来作为青飼料或作为早期的放牧場。

多年生黑麦的穗是栽培型，但是較小，籽粒中等大小（千粒重約18克）。多年生黑麦在国家品种委员会品种地（莫斯科省的德米特罗夫品种地）試驗时，于秋播时形成了正常的幼苗，它們很好地越冬。多年生黑麦几乎与冬黑麦同时抽穗。多年生黑麦的产量較“霞特卡·莫斯科”的产量低二分之一。收获后，多年生黑麦再生的达90%。部分再生植株（1/3）拔节了，某些甚至抽穗了。但是，第二年越冬的結果，大部植株死亡了，只有6%的植株越冬。很明显，死亡的植株在生物学上不是多年生的。此外，这种黑麦严重地感染麦角病和銹病。

所以，与冬黑麦品种比較起来，作为谷类作物的多年生黑麦的优越性至今还不明显。因此，必須在提高其抗寒性与产量等方面进行进一步的育种工作。

無性杂交 以李森科院士与格魯森科（И. Е. Глущенко）关于無性杂交方面的研究工作作为范例，苏联育种家們进行了黑麦与小麦方面的無性杂交，其主要目的是大大地提高小麦的抗寒性。果洛甫佐夫以黑麦品种“塔拉桑4”的胚嫁接到“采齐烏姆111”小麦的胚乳上时，获得了黑麦的無性杂种。用上述嫁接的方法，作者获得了一株杂种，它長得不高，莖稈粗而健壯，并且穗非常紧密。很

有趣的地方，就是它是閉穎開花的，並且結了籽粒，很明显，像小麦一样是自花授粉的。同一組的其他植株則不形成籽粒。由結实植株的籽粒中获得了第二代，將第二代的籽粒再利用来重复嫁接。

根据形态学上的性狀看来，無性杂种与黑麦没有什么区别，但是生物学上的性狀發生了强烈的变异。例如，由重复嫁接所获得的植株显著地較一次嫁接的植株早抽穗。而黑麦的原始品种較重复嫁接植株的抽穗几乎迟一个月。無性杂种的开花的生物学特性也發生了变异；在强制自花授粉时，它們結有正常的籽粒。

在雅罗斯拉夫国家育种站(伊拉里翁諾夫)中，同样获得了黑麦与小麦的無性杂种。但是在这一情况下，是將 1 厘米長的小麦(品种“鳩拉布里”)幼芽嫁接到同样長的黑麦(品种“霞特卡”)幼芽上。杂种具有小麦型的穗，但是具有高度的越冬性、生長迅速及返青快等黑麦特性。

强制自花授粉(强制自交) 黑麦是典型的异花授粉植物，而在强制自花授粉时，通常就不結种子。如果結了种子，那么它們常常不發芽，或發芽率很低。由自花授粉种子所栽培的后代，通常是孱弱的，退化的。在自花授粉的黑麦第一代中，出現了缺乏叶綠素的畸形植株，矮小植株，变形的花序及不結实现象等。由自花授粉所得的第二代，同样具有退化的、孱弱的后代。到第五与第六代后，植株显得整齐一致，但是按單位面积产量来講，自交系永远較低于原始品种。尽管有很多育种家們企圖利用强制自交的方法以育成同質結合的品种(实际上，这种方法是与黑麦的本性相矛盾的)，結果他們的努力沒有获得成功。用自交系的方法沒有育成任何一个黑麦品种。

尼利星(Г. Нильсен)在 20 年过程中用强制自交的方法进行了黑麦育种，他說道：“我对这方法的各方面的探求，完全遭到碰壁。”

李森科院士指出在人工自花授粉下采用自交系的各种培育法进行黑麦育种的途径。李森科指出：“將一株已經分蘖的幼齡黑麦植株分成若干部分，將它們栽培在相对不同的条件下，当开花的时候又把它們合併在一起，那么正如已經講过的，获得了几乎正常結实的种子。將这些种子播种后，由它們形成的植株不是不正常的，而是正常的、具有生活力的。”①

輔助授粉 苏联科学家穆西科(A. С. Мусийко)关于輔助授粉方面的研究工作是非常有价值的。在黑麦穗上，部分的花是不受精的，因此可以看到缺粒現象。黑麦开花期間的不利的天气条件是阻碍花粉靠風正常傳播的原因。在北方，黑麦开花的时期，雨水常常將花粉洗掉。在开花前黑麦倒伏时，就不能正常地进行受精。

在無風的天气，花粉同样不能飞揚在大田的上空，而落在地上。同时，非常强烈的風对于黑麦的授粉也是不利的，因为它席卷花粉并迅速地將其吹帶至田地范围之外。在草原地区，黑麦不良的結实性是由于通常伴随着高温的旱風时期开花所决定的，因为在旱風期間花粉很快就失去生活力。

黑麦輔助授粉的技术如下。兩個人彼此間牽引着一條長30—100米的繩索，謹慎地通过黑麦田，使黑麦穗輕輕地弯曲，而使大量的花粉散布在大田的上空。根据黑麦开花的过程，黑麦的輔助授粉通常重复3—4次，所以必須注意黑麦的开花情形，以便不錯过其大量开花的时间。

輔助授粉能改善品种的种性，这給予由这样授粉所获得的种子的后代以巨大的抗性与可塑性，此外，能增加輔助授粉当年的产量。

① 李森科：發展集体农庄与国营农場公共产品畜牧業的三年計劃及农業科学的任务，农業生物学杂志，1949年第3期，第39頁。

表 11. 在輔助授粉情況下黑麥產量的提高

(根據穆西科的材料)

品 種	產 量 公担/公頃		增 產	
	輔助授粉	自由授粉	公担/公頃	百 分 數
維綏洛坡多良斯克	14.7	10.3	4.4	29.23
塔拉桑 4	12.9	11.0	1.9	14.72
新瑞勃科夫 4	12.3	11.0	1.3	10.56
伏爾讓卡	8.9	7.5	1.4	15.73

由表 11 中清楚地看到,輔助授粉在創造黑麥高額而穩定的產量方面起着巨大的作用,無疑地,它豐富了品種的遺傳基礎。

巴巴贊揚院士關於花粉作為蒙導者的研究指出在黑麥育種中應用這種方法的可能性。他的用春小麥的花粉(蒙導者)授粉於黑麥的研究工作指出,春小麥的花粉雖然不參與黑麥的受精過程,但是它畢竟影響到黑麥(用小麥花粉輔助授粉所獲得的黑麥種子長出來的)生育期的縮短。在少量花粉情況下的不充裕的授粉好像是強制自交。

改造本性 用將黑麥品種放置在非其本性所需要的條件下的方法,可以改造其遺傳性。在一定的條件下進行培育時,可以按照這些條件來改造品種。

在全蘇李森科遺傳育種研究所,希特凌斯基用晚秋(敖德薩在 11 月末)播種春黑麥的方法(種子僅萌動而未形成幼苗),使春黑麥改造成冬黑麥獲得成功。

當培育在晚秋播種的條件下時,春黑麥的春化階段是在低溫中通過的,即在冬黑麥要求的條件下完成的。由於在幾年中這樣栽培的結果,春黑麥就改造成為冬黑麥,並且冬性一代代得到加強與鞏固。例如,第一年越冬的植株數為 16.7%,第二年為 55.3%,第三年為 75.0%,第四年為 82.04%,但是希特凌斯基沒有觀察到

穗及营养部分的性状的形态学上的变异。

选择方法 黑麦的很多品种是用混合选择法(“彼特庫”等)育成的,但是大部分的现有品种是以混合选择与家系选择结合的方法所育成的。通常,开始时用混合选择,以后采用家系选择;或相反。在研究工作的最初阶段,特别当原始材料是当地品种时,混合选择方法则采用得最多。家系选择法可分为:1)家系个体选择法;2)家系混合选择法。家系混合选择法是最好的选择法,因为它不使群体缩小。

成 就

苏联育种家们在培育冬黑麦品种方面获得了相当大的成就,它们大部分是抗寒的,某些品种是较抗旱的。

法林育种站(原来的霞特卡育种站)在培育品种方面进行了巨大的工作,在该育种站中,鲁德尼茨基院士育成了分布很广的品种“霞特卡”。在法林试验站中,由“霞特卡”中育成了新品种“霞特卡2”。至今“霞特卡”在苏联欧洲部分的森林地带以及西西伯利亚,在越冬性与单位面积产量方面是独特无二的。

西伯利亚谷物研究所育成了高度抗寒与抗旱的品种“奥姆卡”。在东西伯利亚,奥诺霍伊育种站育成了冬黑麦品种“乌定”与春黑麦品种“奥诺霍伊”。在屠龙国家育种站育成了品种“屠龙绿色籽粒”。

东南农作研究所在苏联东南部于黑麦育种方面获得了很大的成就,在该研究所中育成了下列许多抗寒的黑麦品种:“耶利塞也夫”、“薩拉托夫1”及黑麦新品种“伏尔讓卡”。所有这些品种是抗寒的并且是抗旱的。别辛丘克育种站育成了品种“别辛丘克黄粒”,而卡拉岡定试验站育成了抗寒品种“陀令”。

在苏联欧洲部分的东部,嘉桑国家育种站的工作是成功的,该

育种站育成的品种有：“阿汪加尔德”与“嘉桑”。品种“嘉桑”是由斯大林獎金获得者、育种家巴伊楚罗娃(X. X. Байчурова)所育成的。

沙济洛夫育种站育成了品种“利西崔娜”，新瑞勃科夫育种站育成“新瑞勃科夫 4”，別洛露西亞育种站育成“查傑尔 1”与“霞特卡·別洛露西亞”，哈尔科夫育种站育成“哈尔科夫 194”，在維綏洛坡多良斯克育种站育成“維綏洛坡多良斯克”，維尔赫涅契育种站育成“塔拉桑 4”，普利耶庫利育种站与斯廷德育种站育成“普利耶庫利”与“斯廷德”，伊安格夫育种站育成“桑加斯捷”、“伊安格娃 I”、“伊安格娃 II”，在立陶宛育种站育成“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”、“陀脫奴夫 VII”、“陀脫奴夫 VIII”。

现今在我国，几乎所有黑麦地上播种了苏联所育成的品种。

燕 麦

栽培意义

燕麦与其他谷类作物不同，其籽粒主要是作为家畜（主要是馬）的飼料。燕麦的籽粒适于制作食品：燕麦米、燕麦粉、硬面包、咖啡以及其他食品。燕麦的籽粒具有很高的营养价值。綠色的莖叶与巢菜或豌豆的混合物是优良的青飼料。作为半休閑作物来講，燕麦与巢菜或豌豆混播，具有很大的农业技术意义。

根据生物学特性，燕麦分布在气候温和与雨水充足的地区。我国該作物最大的播种面积是在湿润的森林地带与森林草原地带。在乌克兰与內高加索的草原地带，在外高加索与中亞細亞的亞热带，燕麦的播种面积較小。

在苏联，燕麦分布的北界直到北緯 67°。在高加索的山区，該作物栽培在海拔 2200 米的地方（阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和

国)。

我国燕麦的育种与良种繁育工作远在 1886 年在涅梅尔姜試驗站首先开始的。在該試驗站，育成了过去众所周知的早熟品种“涅梅尔姜”。1904 年，燕麦的育种工作早已在莫斯科农業科学研究所(莫斯科季米里亞捷夫农学院)的育种站中开始了。但是，只有在偉大的十月社会主义革命后，燕麦的育种工作才获得了广泛的发展。目前，在燕麦分布地区的大部分育种站均从事該作物的育种工作。从事燕麦育种的大部分育种站是分布在森林地带，一部分分布在森林草原地带，和一小部分分布在草原地带。

在西伯利亞，进行燕麦育种工作的有：亞庫梯育种站、奧諾霍伊育种站、卡馬林育种站与其他育种站以及西伯利亞谷物研究所；在苏联欧洲部分，进行燕麦育种工作的有：法林育种站、察金育种站、沙济洛夫育种站、哈尔科夫育种站、維尔赫涅契育种站、伊安格夫育种站、立陶宛育种站、普里耶庫利育种站与其他育种站；在外高加索，进行燕麦育种工作的有：阿捷尔拜疆育种站；在中亞細亞諸共和国进行燕麦育种工作的有米留金育种站等。

形态学和生物学

植株描述 燕麦 (*Avena* L.) 屬禾本科。花序为圓錐花序。圓錐花序的結果枝为半輪生。小穗有兩朵或許多花，很少为一朵花，下垂；2 枚膜質护穎包裹着小穗。每朵花由 2 枚花穎、3 个雄蕊与 1 个具有 2 裂羽狀柱头的子房組成。外穎呈卵形，多少为革質的，具有 5—9 条脈，芒通常着生于脊部中間，內穎下部短而窄；果实为穎果，橢圓形或紡錘形，有壳，很少为裸露。

生長和發育的生物学 栽培的燕麦(普通燕麦) (*A. sativa* L.) 至今沒有真正的冬性类型，但是地中海燕麦 (*A. byzantina* C. Koch.) 具有春化阶段較長的半冬性类型(品种“比柴金納 11”与

“比柴金納 602”等)。

早熟春性品种的春化阶段很短。为了通过光照阶段，燕麦要求不断光照。燕麦北方品种，如品种“金色雨”与“胜利”等，具有最长的光照阶段。分布在亞热带的地中海燕麦品种具有短的光照阶段。燕麦的生育期为 70—115 天。

燕麦自出苗至抽穗的时间不要求高温，相反地，它在較温和的条件下生長与發育得較好。在結实期燕麦同样不要求高温。在該时期要求高温的地中海燕麦品种則是例外。燕麦的籽粒在 $1-2^{\circ}\text{C}$ 时即开始發芽，幼苗能耐短期的春寒。

燕麦是需水的作物。所以，它很少分布在干旱地区。地中海燕麦在抽穗后能高度抵抗干旱。

燕麦对土壤的要求不严格，在輪作中它常常作为最后处理的作物。燕麦能耐酸性土壤，而在土壤肥沃的条件下能获得丰产。

开花的生物学和杂交的技术 抽穗后，当下部的小穗露出叶鞘时，圓錐花序上部小穗的花朵已經开放了。在圓錐花序个别的結果枝上，位于結果枝末端的小穗上的花朵首先开放，然后順序地开放基部結果枝的其余小穗上的花朵；在整个圓錐花序上，开花同样是由上而下，即从圓錐花序的頂部到基部。在單个小穗上，下部的花先开放，然后是第二朵花及以后諸花。小穗上开花持續的时间为 2—3 天，而整个圓錐花序則为 5—6 天。

开花的时间視自然条件而定。花朵于早晨 10—11 点鐘开放，但是通常开花最盛之时为下午 2—4 点鐘。花的柱头与花药同时成熟。花药在花未开放时已裂开，花粉即落在同一朵花的柱头上。因此，燕麦整个的开花过程保证了自花授粉。但是，有时也不例外地进行异花授粉。裸粒燕麦的天然杂种特別常見(达 10%)。有时也可看到普通燕麦与燕麦草或与地中海燕麦进行天然种間杂交的情况。

燕麦花朵的去雄在从叶鞘中出现最初的小穗后即开始。为此，須小心地从叶鞘中剥出圆锥花序，并且剪去其上部与下部的（未成熟的）小穗。在其余的小穗中去除未成熟的花朵，并将其余的花朵进行去雄。为此，用鑷子撥开花穎，并从花中去除所有的3枚雄蕊。在圆锥花序上的全部花朵去雄后，即套上羊皮紙的隔离袋。在去雄后3—5天，当柱头松散时即行授粉。有时，在寒冷天气，柱头的發育遭到阻碍，那么授粉应该迟一些进行。为了授粉，預先將父本的成熟（黄色的）花粉收集于紙袋中。有时为了授粉，还将尚未完全抽出叶鞘的父本圆锥花序剪下，并将其插在盛水的瓶中，至花药成熟时即利用来授粉。授粉后，再将隔离袋套在母本圆锥花序上。

因为燕麦花朵去雄困难，所以通常將母本植株栽培在温室中，并且全部杂交工作在紧閉的室内进行。

为了进行品种間或品种内的自由杂交，將母本圆锥花序的花朵去雄，并留在大田中，不套袋。

育种原始材料

燕麦屬約包括70个种，其中5个为栽培种，其余均为野生种。燕麦的栽培种分为三类。

第一类（14个染色体）为沙地燕麦（*A. strigosa* Schreb. 和 *A. brevis* Roth.）及它們的野生祖先——*A. hirtula* Lag.

这些种分布在西班牙、葡萄牙、法国、比利时、德国、英吉利、苏格兰和爱尔蘭。

第二类（28个染色体）为阿比西尼亞燕麦（*A. abyssinica* Hochst.）及其祖先种——*A. Vaviloviana* Malz.

这些种只有在阿比西尼亞山地存在。

第三类（42个染色体）为燕麦的重要栽培种：普通燕麦（*A. sativa* L.）和地中海燕麦（*A. byzantina* C. Koch.），以及野燕麦——燕

麦草 (*A. fatua* L., *A. Ludoviciana* Dur.)。

在我国,分布最广的种是普通燕麦。最近几年,在中亞細亞諸共和国与外高加索引入了地中海燕麦。在我国所看到的沙地燕麦仅为其他作物的杂草。燕麦草 (*A. fatua* L. и *A. Ludoviciana* Dur.)是兇惡的杂草。

普通燕麦 (*A. sativa* L.) 为一年生春性植物。周散圓錐花序或紧密圓錐花序(側散圓錐花序)。外穎長 25—30 毫米。花穎为草質,裸粒种有膜。有壳燕麦花穎的顏色为白色、黄色、灰色或棕色;裸粒燕麦为藁黄色或白色。小穗上所有的籽粒無节,只有折断时才能分开;下部籽粒的断面平整。在上部的籽粒脫粒时,在其軸(小穗軸)的上端分开,而下部籽粒仍旧留在軸上。根据谷粒的充实度,可分为 5 种籽粒型:莫斯科型、哈尔科夫型、沙济洛夫型、長壳型和針狀型(圖 11)。普通燕麦的春化阶段較短而光照阶段較長,抗寒及不要求高温。需水。大部分品种不抗旱。感染稈锈病与冠锈病、散黑穗病与坚黑穗病,但是可以看到抵抗某种病害的当地品种与育成品种。

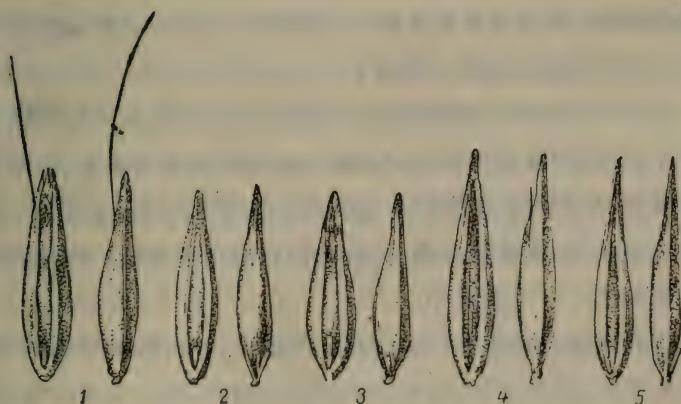


圖 11. 燕麦籽粒的类型

1. 莫斯科型, 2. 哈尔科夫型, 3. 沙济洛夫型, 4. 長壳型, 5. 針狀型。

地中海燕麦 (*A. byzantina* C. Koch.) 为一年生春性或半冬性植物。莖通常匍匐,抽穗前起身,很少为直立的。周散圓錐花序或紧密圓錐花序。小穗大。外穎約 30 毫米長。下部花朵的外穎光滑,很少有茸毛。籽粒基部通常有冠或 2 束長毛。小穗上所有的籽粒無节,只有折断时才能脫落。下部籽粒的断面稍微傾斜,很少平整。在脫粒时,上部的籽粒与其穗軸一起分开,或穗軸折成兩半。芒大部直且細,間或有些弯曲,基部呈螺旋狀撚曲,色暗。

春化阶段長,很少是短的。光照阶段短。在初期至抽穗的时间抗寒或甚至抗冻。初期(出苗至抽穗的时间)需水。蛋白質与脂肪的含量很高,并且对各种病害是集团免疫的。大多数类型同时能抗稈锈病与冠锈病、散黑穗病与坚黑穗病和白粉病。

在我国,在偉大的十月社会主义革命后,这个种才引入栽培。分布在中亞細亞与外高加索諸共和国。因为其集团抗病与粒大,所以对育种来講是很有价值的。

沙地燕麦 (*A. strigosa* Schreb. 和 *A. brevis* Roth.) 目前我国沒有栽培,但是,因为它能抵抗各种病害:稈锈病与冠锈病、白粉病与坚黑穗病,所以对育种来講是有价值的;此外,有价值的地方是由于这个种在沙土上能获得丰产。

分布在我国的所有燕麦的当地品种与育成品种可以分成下列几个生态类型(根据莫尔德文金娜):欧洲窪地生态类型、北俄罗斯生态类型、北斯堪的那維亞生态类型、东西伯利亞生态类型、欧洲山地生态类型、草原生态类型、西西伯利亞生态类型、內高加索生态类型和地中海生态类型。

欧洲窪地生态类型 植株高大而健壯,具有粗而坚强的莖稈;圓錐花序大,結实良好;粒大,莫斯科型,白色,很少为其他顏色,品种喜水,不抗干旱,要求高度肥沃的土壤。生育期中等和長。

植株在初期生長緩慢。抽穗至成熟的时间短。春化阶段短,光

照阶段長。根据所有的經济学上的与生物学上的特性与性狀，該生态类型的当地品种与育成品种，对于为我国森林地帶与森林草原地帶培育高生产力的品种的育种工作来講，是很有价值的。

分布地区：苏联森林地帶与森林草原地帶。

屬於該生态类型的品种有：“米拉日”、“莫斯科315”、“纪录”、“寵兒”、“突击队员 883”、“馬岡 44”、“察金 1812”、“黄色安东宁”、“白色普利也庫里”、“伊安格娃·科伊杜”、“伊安伊娃·阿果”、“胜利”、“金色雨”、“葵托”、“奧斯摩”和“彼里沙”等。

北俄罗斯生态类型 植株中等高或矮。莖稈中等粗細且坚强。圓錐花序不大，为周散圓錐花序或側散圓錐花序。小穗常常無芒。粒小，針形。大多数品种的生育期短。該生态类型的特点是初期生長緩慢而成熟迅速，抗寒，成熟时不要求高温，感染各种真菌病害。

分布地区：苏联森林地帶的北部。

屬於該生态类型的品种有：“馬吉斯特拉里”、“抗锈”等。

北斯堪的那維亞生态类型 植株中等高，生叶性良好。莖稈相当坚强。籽粒針形，中等大小。品种为早熟或中早熟，抽穗迟，但成熟迅速。成熟时不要求高温。栽培在森林冰沼原地帶。

屬於該生态类型的品种有：“尼达尔”等。

东西伯利亞生态类型 植株中等高或矮。周散圓錐花序。籽粒針形、細小，品种为早熟，适应大陆性气候。抗春季低温与干旱。該生态类型对东西伯利亞育种来講，特別对与欧洲窪地生态类型的品种杂交来講是有价值的。

分布地区：东西伯利亞、布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国。

屬於該生态类型的品种有：“屠龙 86/5”和“奧諾霍伊 547”等。

欧洲山地生态类型 植株中等高。籽粒瘦小，薄壳，哈尔科夫

型。生育期中等。品种感染冠锈病与稈锈病。相当抗散黑穗病与坚黑穗病。較抗瑞典稈蠅的危害。

分布地区:內高加索、克里木、卡查赫苏維埃社会主义共和国与烏克蘭的半干旱省份和干旱省份。

屬於該生态类型的品种有:“哈尔科夫596”、“列伊捷維茨基”和“洛霍夫”。

草原生态类型 植株中等高,生叶性中等。周散圓錐花序。籽粒具有長壳。生育期短或中等。利用春季水分时,植株在初期生長迅速,此后,抗大气干旱与土壤干旱。品种喜温暖,抗锈病与黑穗病以及在分布地区能获得丰产。

分布地区:苏联森林草原地带与草原地带。

屬於該生态类型的品种有:“草原人 648”、“克里木 90”等。

西西伯利亚生态类型 植株矮小或中等高,生叶性弱。籽粒針形,很少有長壳。品种在初期生長緩慢,抗早春干旱。

分布地区:西西伯利亚森林草原地带。

屬於該生态类型的品种有:“鄂木斯克 6922”和当地品种。

內高加索生态类型 植株高大,生叶性良好。莖稈中等粗細,坚强不倒伏。籽粒帶長壳,很飽滿。品种較抗干旱,抗冠锈病、散黑穗病和瑞典稈蠅,中晚熟。該生态类型对于育种来講是非常有价值的。

分布地区:內高加索和苏联欧洲部分森林草原地区。

屬於該生态类型的品种有:分布很广的品种“苏維埃”。

地中海生态类型 植株高大或中等高。株叢形狀为匍匐型或中間型。莖稈坚强。圓錐花序疏松,下垂。籽粒很大。品种为晚熟或中熟,春化阶段長,光照阶段短。抗旱,特別在抽穗后的時間。成熟时要求高温。高度抗冠锈病与散黑穗病。

分布地区:中亞細亞和外高加索諸共和国。

屬於該生态类型的半冬性品种有：“比柴金納 11”、“比柴金納 602”和“比柴金納 956”等。

育种的任务与基本方向

为了满足我国巨大的社会主义农业与工业的要求，燕麦的育成品种应该具有综合的有经济价值的特性与性状。在不同自然条件下进行育种时，对品种的某些要求可能相同的，例如：高额而稳定的产量和适合于机械操作等。但是，在不同的生态条件中，須用不同的方法获得高额而稳定的产量。

品种产量的结构在不同的自然条件下是不同的。在一些地区，植株大部具有正常发育的圆锥花序能获得高额产量，而在另一些地区，籽粒硕大能获得高额产量。在一些条件下(草原地区)，品种的抗旱性能保证获得稳定的产量，在另一些条件下(在北部)，品种的抗寒性能保证获得稳定的产量，在第三种条件中，早熟性和抗病性能保证品种获得稳定的产量。在草田农作制的条件下，品种应该对高度农业技术条件反应灵敏。

在森林冰沼原地带，因为夏季短并且成熟期温度低，所以该地带的条件对燕麦是很少适合的。在这些条件下应该进行早熟性(生育期为 70—75 天)和自抽穗至成熟期不要求高温的育种工作。

森林地带因为水分充足和温度适中，所以栽培燕麦是适宜的。这里可以获得燕麦很高的产量。但是，这里燕麦在高度农业技术环境下常常要倒伏。所以，在该地带育成对高度肥沃的土壤反应灵敏、并且抗倒伏的品种是头等重要的任务。同样，必须进行抗真菌病害和进行产品品质方面的(即含蛋白质与脂肪高的)育种。

在森林草原地带对于品种的要求除了与在森林地带相同外，对于该地带来讲，培育抗旱的品种是很重要的。

在草原地带，高额产量的获得与抗旱和早熟有关。在该地带，

机械收割时不掉粒具有很大的意义，因为可以大大地减少损失。在草原地带培育品种时，这些应该列为主要的任务。

在亚热带地区，进行秋播时，应该在秋、冬、春时期栽培燕麦，因为这个时期降水最多。同时，这个时期的最初2/3是温和的，部分的温度较低，而以后则为炎热。在这些条件下，较晚熟的品种是优良的。在该地带，品种同样必须要抗病和适合于机械收割。

产量育种 在我国燕麦分布的所有地带获得了很好的产量（每公顷 20—25 公担）。在森林地带与森林草原地带以及草原地带，在灌溉的情况下可获得更高的产量——每公顷 30—40 公担以上。例如，1950 年在列宁格勒国家育种站中，品种“金色雨”的原种每公顷的产量为 56 公担，而在莫斯科省哥洛门农业中等技术学校的教学农场中，在 7 公顷的土地上获得了每公顷 32.7 公担的产量（品种“莫斯科 315”）。在楚瓦什苏维埃社会主义自治共和国的甫尔纳尔区的斯大林集体农庄中，经常获得燕麦的高额产量。1946 年在这个农庄中的 50 公顷土地上获得了每公顷 29 公担的产量。

为了在某些自然条件下获得燕麦的高额产量，必须育成具有符合于这些条件的产量结构的品种。燕麦产量结构的成分如下：每公顷的植株数，植株上的有效分蘖数，圆锥花序上的籽粒数和千粒重等。

为了获得高额的产量，必须使植株具有生物学上的抗性，同时每公顷的植株数不少于三百五十万株。特别在水分充足的地区，大量的有效分蘖能保证获得高额的产量。对潮湿气候地区的燕麦品种来讲圆锥花序应具有高度的结实性。在森林地带，对“金色雨”、“胜利”和“纪录”等品种来讲，圆锥花序上应具有 35—50 个双籽粒的小穗。

森林草原地带的品种（例如“沙济洛夫 56”、“鄂木斯克 6922”等）在圆锥花序上同样应具有大量的小穗；森林草原地带南部的品

种与草原地帶的品种(“哈尔科夫 596”、“苏維埃”、“草原人 648”和“列伊捷維茨基”等)的圓錐花序上平均具有 30 个左右的小穗。由地中海燕麦中所有成的品种——“比柴金納 956”和“比柴金納 11”的圓錐花序上的小穗数較少。

森林地帶的品种具有最高的千粒重;品种“伊安格娃·科伊杜”和“伊安格娃·阿果”具有特別重的籽粒(35—38 克)。广泛分布在森林地帶的品种,像“金色雨”、“胜利”、“莫斯科 315”与“纪录”等具有碩大的籽粒(30—37 克)。森林草原地帶的品种(“沙济洛夫 56”和“鄂木斯克 6922”)具有較低的千粒重(約 30 克)。草原品种(“克里木 90”、“列伊捷維茨基”和“哈尔科夫 596”)的籽粒較小(20—25 克)。

低的谷壳率在提高燕麦的产量中具有重大的意义。各品种的谷壳率为 20—40%,但視气候条件而定:在潮湿的地区谷壳率低,而在干旱的条件下谷壳率較高。通过选择可以显著地降低品种的谷壳率。苏联育成的很多品种,具有低的谷壳率,例如“奥諾霍伊 547”(23—25%)、“当地一鬃”(平均 25%)、“苏維埃”(25—27%)和“鄂木斯克 6922”(25—28%)。

生育期長短的育种 在森林冰沼原地帶与森林地帶的北部,早熟性的育种是必需的。这里,必須育成自抽穗至成熟的时间非常短的品种;春化阶段應該是短的,而光照阶段是長的。

在森林地帶的中部与南部以及在森林草原地帶,品种應該是中熟的(同具有短春化阶段与長光照阶段的品种“金色雨”与“胜利”等相似)。

在草原地帶,必須育成具有短春化阶段与較短光照阶段的早熟品种。

在亞热带地区,为了在冬季栽培燕麦,具有長春化阶段与短光照阶段的和自抽穗至成熟的时间長的半冬性品种地中海燕麦最为

适宜，因为这样就有可能使植物逃避干旱。

抵抗不良温度条件的育种 各种生态类型的大多数燕麦品种从出苗至抽穗的时间不要求高温，而抽穗后各种品种要求高温的程度不同。对于森林冰沼原地带来讲，必须育成在结实期抗寒的品种。北斯堪的那维亚生态类型的品种，例如品种“尼达尔”具有这种特性。

在森林地带的条件下，同样必须进行品种不要求高温的育种。为了育种，可以利用东西伯利亚生态类型、北俄罗斯生态类型和欧洲窪地生态类型的品种。

在草原地带，品种应该是耐热的。为了培育这样的品种，草原生态类型、内高加索生态类型与地中海生态类型的当地品种与育成品种可作为原始材料。

根据亚热带地区的自然条件，品种在出苗至抽穗的时间应该抗低温。地中海燕麦品种对这个地带的育种来讲是极有价值的。

抗旱性育种 为了获得燕麦的高额而稳定的产量，在草原地带、森林草原地带南部地区和干旱亚热带，品种的抗旱性具有非常重要的意义。在一些地区必须育成抗土壤干旱的品种，而在另一些地区必须育成抗大气干旱的品种。因为在苏联不同地带的干旱来临的时间不同，抗旱性受各种不同的适应特性与性状所决定。例如，在中亚细亚诸共和国的干旱亚热带的条件下，品种应该在抽穗后抗旱。当地品种、草原地带的品种和地中海燕麦品种是抗旱育种的优良原始材料。

抗病和抗虫育种 燕麦严重感染的病害有：冠锈病 (*Puccinia coronifera* Kleb.) (该病发生在燕麦的叶上)、稈锈病 (*P. graminis* Pers., f. *avenae*)、散黑穗病 (*Ustilago avenae* Jens.) 和坚黑穗病 (*Ustilago levis* Magn.) (其孢子类似坚黑穗病的孢子，包围在籽粒的外面)。

目前,抗锈病、特别抗冠锈病的育种具有重大的意义。不抗冠锈病的品种大大地减产。所以,培育抗冠锈病的品种是头等重要的育种任务。

地中海燕麦与沙地燕麦的类型与品种,以及普通燕麦的某些品种是十分抗冠锈病的。可以看到一定的规律性:分布在有利于锈病发生的温暖而潮湿地区的品种比分布在干旱地区的品种来得抗锈。例如,属于内高加索生态类型的轻微地感染冠锈病与稈锈病的品种“苏维埃”,是从分布在內高加索温暖而潮湿地区的徹尔克斯自治省的当地燕麦中培育成的。从南欧燕麦中所育成的品种“維尔赫涅契 53”和森林地带西部的許多当地品种是比较抗锈的。伊安格夫国家育种站从品种“維尔赫涅契 53”和森林地带西部的許多当地品种中育成了品种“抗锈”,而斯廷德試驗站于上述当地品种中育成了属于欧洲窪地生态类型的品种“早熟小斯廷德”。总之,內高加索生态类型、南欧生态类型和欧洲窪地生态类型的类型与品种是抗各种锈病的。

最抗冠锈病的是地中海燕麦。在这个种內具有抗各种锈病与黑穗病的类型。目前,在中亞細亞和外高加索的諸共和国已將地中海燕麦应用于栽培中了。

为了育成抗锈品种,必須广泛地利用地中海燕麦来与普通燕麦各种品种进行杂交育种。这些种容易杂交成功,并且获得結实多的后代。杂种高度抗锈病,特别抗冠锈病。

沙地燕麦非常抗冠锈病,可惜这些种与普通燕麦不能杂交。可以利用阿比西尼亞燕麦作为媒介者,因为阿比西尼亞燕麦与沙地燕麦杂交容易成功。获得的杂种 (*A. strigosa* × *A. abyssinica* 或 *A. brevis* × *A. abyssinica*) 再与普通燕麦杂交。

燕麦所有的种与品种几乎均感染稈锈病。較抗稈锈病的品种有:属于北俄罗斯生态类型的品种“馬吉斯特拉里”和属于欧洲山

地生态类型的品种“哈尔科夫 596”。

改造品种的本性和以后在人工接种的环境中对抗锈的类型进行鉴定与选择,在抗这两种锈病的育种中具有重大的意义。

育成抗散黑穗病与坚黑穗病的品种是育种的重要方向。沙地燕麦是抗散黑穗病的,而地中海燕麦是抗这两种黑穗病的。最抗黑穗病的是属于南欧生态类型的品种“马克顿”。根据其性状与特性,这个品种是属于地中海燕麦与沙地燕麦间的中間型品种。有可能,这个品种的原始材料是由于上述两种燕麦天然杂交而获得的。

抗病育种时鉴定的方法与时间见表 12。燕麦品种抗瑞典稈蝇的特性同样是有价值的。在燕麦欧洲山地生态类型、内高加索生态类型和其他生态类型的品种間有着抗瑞典稈蝇的品种。抗瑞典稈蝇的品种有“哈尔科夫 596”、“列伊捷維茨基”和“洛霍夫”。

表 12. 燕麦病害記載的时期与方法

記 載 时 期	病 名	項 目
抽穗后 5—7 天	白粉病,細菌褐色斑点病	叶子感染面的百分数
乳熟期或抽穗后 12 天	冠锈病	等級标准 №2
在取束样时	花叶病	發病植株的百分数
在分析束样时	稈锈病	等級标准 №1
同 上	黑穗病	罹病圓錐花序的百分数

适合于机械收割的育种 对巨大的社会主义农业来讲,适合于机械收割的、特别是康拜因收割的品种具有重大的意义。为此,首先品种应该是不倒伏的。属于欧洲窪地生态类型的品种:“莫斯科 315”、“馬吉斯特拉里”、“金色雨”和“胜利”等具有特別坚强的莖稈。内高加索生态类型与草原生态类型的品种只有在本地区的条件下抗倒伏,而栽培在較北部的与潮湿的条件下,它們就表現倒伏。

为了进行机械收割、特别是康拜因的收割，抗落粒的品种，特别对草原地带与森林草原地带来讲具有重大的意义。为了育成抗落粒的品种，必须利用特别抗落粒的欧洲窪地生态类型与草原生态类型的品种。

产品品质的育种 在利用燕麦作为饲用或食用时，籽粒内含有大量的蛋白质与维生素具有重大的意义。裸粒燕麦(虽然在生产实践中单位面积产量通常低于有壳燕麦)具有最高的食用价值。

但是，全苏植物栽培研究所拉甫利科娃(С. П. Лаврикова)在对裸粒燕麦进行专门研究后，确定了在这个类群中的燕麦具有在籽粒产量上不低于有壳燕麦的品种(根据全苏植物栽培研究所的登记目录有№1796, 2311, 8478 和 1776 等)。她同样确定了裸粒燕麦较有壳燕麦要求栽培条件较严格。裸粒燕麦品种必须早播并且复土宜浅。裸粒燕麦的播种地段应该是很肥沃的;在生长过程中必须施追肥。只有在这样一些条件下才能获得每公顷30公担以上的产量，这样的产量不低于有壳燕麦的优良品种。

用裸粒燕麦与高产的有壳沙地燕麦品种或与地中海燕麦品种杂交的方法，同样可提高裸粒燕麦的产量。

育种原始材料的利用

苏联育成的品种中几乎有一半是从当地品种中用个体选择法育成的;例如，克里木国家育种站的品种“克里木 90”是从属于草原生态类型的当地品种中选出的;法林育种站的品种“馬吉斯特拉里”、“霞特卡 6522”和“纪录”是从北俄罗斯品种中育成的;奥诺霍伊试验站的品种“奥诺霍伊 213”是由东西伯利亚生态类型的当地燕麦中育成的。

在育种中利用外地的当地品种也是很有价值的。例如，品种“察金 1812”(察金育种站)是从澳洲燕麦中育成的，品种“比柴金

納 11” 是由西班牙燕麥中育成的，品種“比柴金納602” 是在阿捷爾拜疆育種站由突尼斯當地品種中育成的，而品種“阿利斯塔塔7”（阿拉木圖試驗站）是由赫爾松燕麥中育成的。

氣候馴化的材料對育種來講同樣具有某種意義。例如在卡馬林育種站，從克拉斯諾雅爾斯克邊區的已氣候馴化了的歐洲窪地生態類型“卡查克·普羅勃什捷伊”燕麥中育成了品種“寵兒”和“突擊隊員 883”。

許多育成品種可作為育種的原始材料。從品種“米耳頓”中用選擇的方法育成了品種“米拉日”（在法林育種站）和有名的瑞典品種“金色雨”與“勝利”。從品種“勝利”中也育成了品種“吉普”。從波蘭的老品種“捷沃多吉亞”（該品種由蘇格蘭當地燕麥中育成的）中育成了品種“維爾赫涅契 53”；從品種“彼脫庫·洛霍甫”中育成了品種“黃色安東寧”。

育 種 方 法

有性雜交 用有性雜交的方法來獲得新的原始材料對燕麥育種來講具有重大的意義。燕麥品種間雜交，特別是當地品種與優良的標準品種雜交最為普遍。例如，屠龍國家育種站用巴拉岡地區的當地燕麥與“杜巴甫”燕麥雜交所育成了品種“巴伊卡爾”；品種“奧勒爾”是由兩個育成品種——“勝利”與“洛霍夫”雜交所獲得的；伊安格夫育種站的品種“伊安格娃·科伊杜”（“黎明”）由“洛霍夫”與“赫捷”雜交而獲得的。為了雜交，選擇育成品種與當地品種時，必須考慮到品種有價值的各種經濟性狀及它們對發育條件的要求。

根據馬爾采尼齊娜（К. К. Марценицина）和拉甫利科娃的材料，在裸粒燕麥與有殼燕麥雜交時，雜種第一代的特点是表現混合遺傳性，因為在單個圓錐花序上具有有殼籽粒與裸粒籽粒。她們

已确定,环境条件对于有壳性与裸粒性的發育是有影响的。当栽培在优良的發育条件(高度肥沃的土壤和早播等)下时,在圓錐花序上就形成較多的裸粒小穗和較少的有壳小穗。这个事实証明,显性是符合于生長条件的。第二代有壳植株与裸粒植株間的比例同样視栽培条件而定。为了育成裸粒品种,必須从培育在高度农業环境中的該杂种群体中選擇具有最高生产力的、籽粒碩大而裸粒的植株。

有性杂交在育成抗病品种时具有重大的意义。普通燕麦与地中海燕麦的种間杂种是抗病育种方面特別有价值的材料,因为地中海燕麦对锈病与黑穗病是同时免疫的。这些种杂交容易成功并且能获得結实多的杂种。在沙济洛夫国家育种站所育成的品种“沙济洛夫 30-H-15”可作为这些种杂交而育成了品种的例子。

在培育具有綜合抗病性品种时,特別在沙土地区育种时,利用沙地燕麦与普通燕麦杂交具有重大的意义。

但是,直接用这些种杂交不能成功,因为第一代通常是不結实的。为了克服不可交配性与不結实性,必須采用米丘林所建議的媒介法。当沙地燕麦与普通燕麦杂交时可用阿比西尼亞燕麦作媒介。

無性杂交 燕麦的無性杂交法还很少研究过。但是,这个方法特別在种間杂交(这些种在有性杂交时获得不結实的后代)时(例如在沙地燕麦与普通燕麦杂交时)是十分有展望的。

奥西波夫在梁贊育种站曾进行了無性杂交。他获得了种間远緣杂种 (*A. brevis* × *A. sativa*)。为了获得种間远緣杂种,可將 *A. brevis* 的胚嫁接到品种“莫斯科 315”的胚乳上和將品种“胜利”的胚嫁接到 *A. brevis* 的胚乳上。嫁接当年在植株上还没有發現形态学上明显的变异,但是在以后几年出现了具有不同颜色的籽粒(白色的与棕色的)的植株。以后这些植株的后代稳定了。

奧西波夫在品種間雜交時將品種“勝利”的胚嫁接到“金色雨”的胚乳上。在嫁接當年的植株上沒有看到任何變異。

在下一年重複嫁接時，獲得了籽粒色發生變異的植株。

在上述育種站中獲得了普通燕麥與無芒雀麥草的無性雜種。將無芒雀麥草的胚移植到普通燕麥的胚乳上的結果獲得了5株植株，其中4株是雀麥草與品種“莫斯科315”雜交的，1株是雀麥草與裸粒燕麥雜交的。全部嫁接植株較雀麥草更健壯。嫁接結果可以看到在莖稈、葉片和圓錐花序方面發生了很大的變異。植株傾向於普通燕麥，籽粒較雀麥草為大。

燕麥育種上無性雜交的利用，為創造具有經濟價值的特性與性狀、抗各種病蟲害的新品種开辟了廣闊的前途。

成 就

目前我國已划定栽培區的大多數品種是由祖國的育種家們所育成的。在偉大的十月社會主義革命後，我國在燕麥育種方面獲得了特別巨大的成就。

維爾赫涅契育種站在燕麥育種上具有很大的成就。在該育種站中已育成了品種“蘇維埃”，這個品種在內高加索與烏克蘭、別洛露西亞蘇維埃社會主義共和國和中亞細亞諸共和國與外高加索諸共和國的中央黑鈣土諸省中，已廣泛地划定了栽培區（1950年為60個省和邊區）。

莫斯科季米里亞捷夫農學院育成的品種“莫斯科315”和哈爾科夫國家育種站所育成的品種“哈爾科夫596”同樣也廣泛地划定栽培區了。

具有卓越成就的有下列其他育種機關。在卡馬林國家育種站育成了品種“寵兒”與“突擊隊員883”；在屠龍育種站育成了品種“屠龍86/5”；在察金育種站育成了品種“草原人648”與“察金

1812”；在沙济洛夫育种站育成了品种“沙济洛夫 56”；在法林育种站育成了品种“米拉日”、“馬吉斯特拉里”和“纪录”；在奧諾霍伊育种站育成了品种“奧諾霍伊 547”；在立陶宛育种站育成了品种“吉魯尼斯”和“斯基普罗沃列斯”；在伊安格夫育种站育成了品种“伊安格娃·阿果”与“伊安格娃·科伊杜”；在普里耶庫利育种站育成了品种“白色普里耶庫利”；在斯廷德育种站育成了品种“早熟小斯廷德”；在亞庫梯育种站育成了品种“馬岡 44”；在克里木育种站育成了品种“克里木 90”。在全苏植物栽培研究所中育成了品种“奧勒尔”，而在西伯利亞谷物研究所中育成了品种“鄂木斯克 6922”。

所有这些品种在我国某些地区已划定栽培区了。此外，許多当地品种在 18 个省份中已划定栽培区了，这些当地品种中最有价值的品种有：在阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国划定栽培区的当地品种“凱达別克”，在基洛夫省和烏德摩尔梯苏維埃社会主义自治共和国划定栽培区的当地品种“当地一鬃”和在亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国划定栽培区的当地品种“波克洛甫”。

大 麦

栽 培 意 义

大麦是我国分布很广的最重要的作物之一。大麦的籽粒可作为精飼料；在亞热带与草原地带，它代替了燕麦。大麦的籽粒是啤酒釀造工业的主要原料。它同样具有很大的食用意义：可以利用它来磨粉、制大麦米与通心粉。

苏联大麦的栽培面积，次于小麦、黑麦与燕麦而占第四位。它在任何地带均可播种，自極圈到亞热带都包括在内。在高山地区，大麦超过其他作物，直达农业的最高界限。

大麦主要的栽培面积是在莫洛托夫省、基洛夫省、沃洛果达

省、列宁格勒省及其他諸省。在西西伯利亞与东西伯利亞，大麦是極重要的作物。

大麦广泛地分布在草原地带(內高加索、伏尔加河沿岸)的干旱地区，例如罗斯托夫省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省及克拉斯諾达尔边区与斯达維罗宝里边区。

苏联大麦的整个播种面积几乎有三分之一是在烏克蘭苏維埃社会主义共和国。

相当大的大麦栽培面积集中在卡查赫苏維埃社会主义共和国与基尔吉茲苏維埃社会主义共和国。在中亞細亞諸共和国与外高加索各共和国，大麦是非常重要的飼料作物。

在苏联，春性品种占据着大麦栽培面积的大部分。冬大麦的栽培面积則較小，它們主要是栽种在中亞細亞各共和国与外高加索各共和国以及內高加索与克里木省。

因为大麦的分布范围很广，苏联大部分育种站均从事于該作物的研究工作。在森林冰沼原地带，全苏植物栽培研究所的北極試驗站以及北極农业、畜牧业、工业研究所的伊加尔試驗站均从事于大麦的育种工作。

在森林地带的欧洲部分进行大麦育种工作的有：列宁格勒国家育种站、法林国家育种站、普里耶庫利国家育种站、斯廷德国家育种站、伊安格夫国家育种站、立陶宛国家育种站；在西伯利亞有：屠龙育种站、卡馬林育种站及西伯利亞谷物研究所。

在森林草原地带的欧洲部分，維尔赫涅契育种站与哈尔科夫育种站均从事于大麦的育种工作。

在苏联南部草原地区，广泛展开育种工作的有：全苏李森科遺傳育种研究所、克里木育种站与克拉斯諾达尔育种站、全苏植物栽培研究所的庫班試驗站。在草原地带的东南部进行大麦育种工作的有克拉斯諾庫特育种站。在卡查赫苏維埃社会主义共和国的干

旱草原进行大麦育种工作的有卡拉岡定育种站与阿拉木圖育种站。

在干旱亞热带地区，在烏茲別克苏維埃社会主义共和国进行大麦育种工作的有米留金育种站；在南卡查赫斯坦进行大麦育种的有克拉斯諾沃陀帕德育种站；在塔什克苏維埃社会主义共和国进行育种工作的塔什克育种站。在外高加索亞热带地带进行育种工作的有格魯吉亞育种站、阿捷尔拜疆育种站及其他育种站。

形态学和生物学

植株的描述 栽培大麦 (*Hordeum sativum* Jessen) 屬禾本科。植株为一年生，分春性与冬性两种。莖稈直立或起初是匍匐的，中等高。叶鞘与叶片几乎均为光滑(無茸毛)；叶舌短小；叶耳很大且寬，一个重叠在另一个上。叶片的長与寬各各不同，天藍色，具有蜡層，或暗綠色。花序——穗有时分枝。穗軸由节片組成，在穗节上着生1—3个一朵花的小穗。因此有六稜与二稜大麦之分(圖12)。护穎披針形，小且窄，具有細而短的芒。花穎2枚，在它們之間着生具有二裂羽狀柱头的子房；外穎寬，脉5条，在頂端具有長芒。無芒类型有三裂附加物(фурок)替代芒；穎上很少無芒、無附加物或短芒者。帶壳大麦的花穎与籽粒联在一起，很少不联合而籽粒裸露的。从內穎的外部看，在籽粒的基部有一条刺毛，这条刺毛具有各种長短不同的茸毛。帶壳籽粒外穎的脉呈鈍鋸齿狀或为光滑的。不帶壳的穎果闊紡錘形。



圖 12. 大麦小穗着生在穗上的位置
1. 六稜， 2. 二稜。

生長和發育的生物学 大麦屬於生育期短的植物。早熟的春

性品种的生育期为 60 天,而最晚熟的为 90—110 天。大部春性品种,特别是早熟品种的春化阶段是非常短的,而冬性品种则为中等长。为了通过光照阶段,大麦要求不断光照。北部諸省的大麦光照阶段最长。南部地区的大麦具有最短的光照阶段。大麦不要求高温。大麦的幼苗能耐春霜,虽然有时它们叶片顶部要冻坏。大麦籽粒于 1°C 时开始发芽。大麦要求水分,但是由于早熟与早播的缘故,因而逃避了干旱。大麦对土壤条件的要求不很严格,但是只有在肥沃的土壤上才能获得丰收。

开花的生物学 大麦是自花授粉植物,但是有时也进行异花授粉。在不良的天气条件下(在草原地带是指干旱条件,而在北部地带则指下雨天或冷凉的天气),大麦在穗尚未抽出叶鞘时即开花。在草原地带的下雨天,而在北方的温暖干旱天气,可以看到开颖式开花的现象(圖 13)。

通常当穗抽出叶鞘时,大麦即开花;位于叶鞘边缘的花朵有时为开颖式开花,而位于相反方向的包在叶鞘内的穗则为闭颖式开花而进行授粉。

二稜大麦类型“奴頓斯”未充分发育的侧花,通常是开颖式开花。六稜大麦品种开颖式开花多于二稜大麦品种。

大麦的柱头与花粉同时成熟。还在关闭的花中,花药就已破裂,花粉即散布 圖 13. 大麦的开颖式开花在自己同一朵花的柱头上。此时,如果天气条件良好,花颖即张开,花丝伸长,在花丝上的花药高举出花朵,然后倒挂下来,而花药中剩余的干花粉即散落在空气中(圖 14)。所以,通常只有在自花授粉后,花才开放。在开颖式开花的情况中,已经自花授粉的花朵



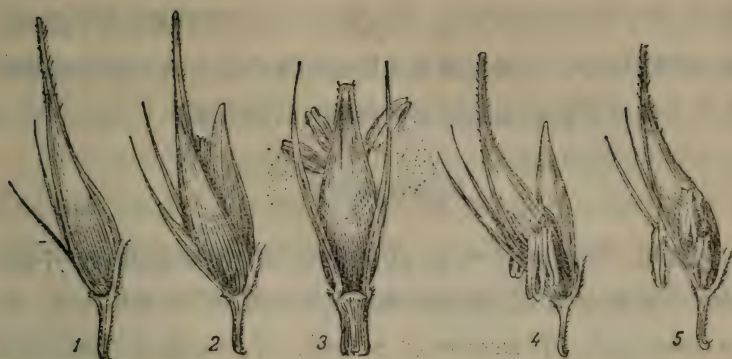


圖 14. 大麥花朵開放的順序

1. 花藥在關閉的花中(6 時零 2 分), 2. 花朵待開放(6 時零 4 分), 3. 花藥自花朵中伸出(6 時零 5 分), 4. 花藥掛在花絲上, 花粉已散開(6 時零 6 分), 5. 花朵關閉(6 時 48 分)。

可以用別的散布在空氣中的花粉進行輔助授粉。

在一個穗上, 首先開花的是穗中部的中間的幾朵花, 然後穗的上部與基部的花開放。六稜大麥的側花, 通常直至中間的花開完後才開放。

在一個穗上同時開放的可以有 4—6 朵花, 有時 10—11 朵, 甚至有 30—40 朵花。一株植株開花的時間為 8—9 天。在溫暖天氣 (10°C 以上), 開花從 6 時開始, 最遲為 6 時半至 8 時, 以後開花減少, 至中午即行停止。某些品種自下午 3 時至 5 時可以看到第二次盛花, 此後, 開花再減弱, 至下午 7 時—8 時開花即告停止。

為了獲得雜種種子, 母本花需去雄。頂芒露出葉鞘時即去雄。從葉鞘中取出穗, 剪去其上部, 然後除去下部發育不全的小穗及所有側小穗。剪去芒, 以便同時剪去上部 3 個花穎。用小鑷子的尖端通過花的頂端除去花藥。為了授粉, 必須收集父本品种植株的成熟花粉授與母本花朵。授粉是在去雄後 1—2 天進行。

為了在自由授粉情況下獲得品種間雜種, 母本穗的花朵應該去雄並且不隔離。在去雄的穗上是開穎式開花的。在受精選擇性的

情況下,為了獲得雜種種子,在大麥田上空往往需要足夠的花粉。但是,在不良的天氣,在大麥田上空的花粉是很少的,因此在這樣的條件下品種間的自由授粉不會獲得良好的效果。

育種原始材料

大麥屬 (*Hordeum*) 包括 20 個種,其中在蘇聯有 12 個種: *H. sativum* Jessen, *H. spontaneum* S. Koch., *H. bulbosum* L., *H. leporinum* Link, *H. secalinum* Schreb., *H. Bogdanii* Wilensky, *H. violatum* Boiss. 及 Huet., *H. sibiricum* Rochev., *H. brevisubulatum* (Trin.) Link, *H. turkestanicum* Nevski 等。栽培種只有一種——*H. sativum*, 其餘為野生種。最接近栽培種大麥的野生種是 *H. spontaneum*, 這種大麥分布在中亞細亞、外高加索、西南亞、伊朗和阿富汗。

在育種中利用大麥野生種的工作至今尚未進行。

因為大麥廣泛地分布在各種自然條件下,所以形成了大量的生態類型。根據生物學特性與形態學性狀,這些類型之間很易區別,這些類型適應於形成它們的那些自然條件。

下列的生態類型在育種上具有極大的意義:北方生態類型、北斯堪的那維亞生態類型、東西伯利亞生態類型、遠東生態類型、西歐生態類型、草原生態類型、內高加索生態類型、高加索山地生態類型、阿捷爾拜疆-達格斯坦生態類型、阿爾明尼亞-格魯吉亞生態類型、阿爾明尼亞生態類型、阿那托里生態類型、土耳其斯坦生態類型。

北方生態類型 該類型的植株中等高或高。莖稈易倒伏。幼苗具有狹窄的葉片。芒比穗長一半;成熟前容易掉粒。籽粒中等大、細長、殼薄。包裹着穎果的外穎逐漸變成芒。該生態類型包括早熟與極早熟品種,這些品種自抽穗至蜡熟期很短,為 20—27 天,而

自出苗至抽穗則較長，為 32—45 天。春化階段很短，以致在用春化的種子播種時生育期也不縮短。光照階段長。該類型的大多數品種均感染真菌病。相當抗病的品種則很少發現。

分布地區：森林冰沼原地帶與森林地帶的北極圈地區（卡列里芬蘭蘇維埃社會主義共和國、阿爾漢格爾斯克省、沃洛果達省、基洛夫省、烏拉爾附近、西西伯利亞）。

該生態類型的品種對栽培大麥的極北地區的大麥育種來講是優良的原始材料。

屬於該生態類型的品種有：“北極 14”、“達爾文”及當地品種。

北斯堪的那維亞生態類型 植株高大。莖稈不倒伏。幼苗具有寬而大的葉片。穗通常為六稜。芒比穗要長 $1/2$ —1 倍。成熟時，芒成扇形散開。籽粒中等大，殼薄。早熟（65—75 天）。在整個類型中，自抽穗至成熟的時期最短（20—27 天）。出苗至抽穗的時期為 45—48 天。春化階段短，光照階段長。品種比較抗銹，但也感染銹病；喜濕；成熟期不要求高溫。

分布地區：科米蘇維埃社會主義自治共和國。北斯堪的那維亞生態類型的品種在森林冰沼原地區表現生產力高。

屬於該生態類型的品種有：“伊沃杜姆”、“機器”、“霍利脫”、“紐馬英”等。

東西伯利亞生態類型 植株中等高。莖稈不倒伏。穗較窄，中等長，疏松。芒較穗稍長。籽粒細長，殼薄。品種表現早熟。出苗至抽穗期較抽穗至成熟期長一倍。春化階段很短。光照階段長。銹病感染率中等，抗早春乾旱。

植株在最初階段生長緩慢，因而逃避了春旱。在該地區表現生產力很高。在東西伯利亞，對於育種及實踐上的利用來講是有利的。

分布地區：東西伯利亞（低濕松林地區及森林地帶）。

屬於該生態類型的品種有：“徹爾沃涅茲”、“阿穆爾”、“查拉利

涅茲”、“克拉斯諾雅爾斯克 74”以及當地品種等。

遠東生態類型 植株很高且粗，莖稈相當堅強，上部節間很長。植株出葉茂盛。葉片長而寬，下垂。穗軟，長，寬，疏松而小，成熟前彎曲。芒短。籽粒中等大，谷壳率中等，易脫粒。品種為中晚熟。出苗至抽穗期長，而抽穗至成熟期短。春化階段中等長。在春化時，生育期縮短 2—5 天。光照階段長。在成熟期要求高溫。比較抗銹。在分布地區丰收。喜濕。在分布地區生產力高。

分布地區：沿海邊區。

屬於該生態類型的品種有：“戰士”和當地品種。

西歐生態類型 植株高大。莖稈粗，通常不易倒伏。葉片很長，中等寬，下垂。穗很長，窄而疏松。芒長。粒大，壳薄。品種為中等早熟（85—90 天）。出苗至抽穗期比抽穗至成熟期幾乎長一倍。分冬性類型與春性類型。冬性類型具有長的春化階段；春性類型具有中等長的春化階段。光照階段長。大部品種較抗真菌病。喜濕。冬性品種中等抗寒。為高生產力類型。在該生態類型中，二稜冬性品種是有價值的。該生態類型按其生產力來講是很有價值的。比較抗真菌病并且不倒伏。用于啤酒釀造的某些品種屬於該生態類型。

分布地區：蘇聯歐洲部分。

該生態類型的品種根據綜合的在經濟上有價值的特性與性狀來講，是其分布地區進行育種的非常良好的材料。

屬於該生態類型的品種有：“維涅爾”、“黃金”、“霞特卡 6040”、“庫蓋雪夫斯基”、“維爾赫涅契 6”、“維爾赫涅契 8”、“耶甫洛畢烏姆 353/133”、“奴頓斯 8/71”、“克羅格利克 188/49”、“烏門”、“敖德薩 9”、“卡查赫·奴頓斯”以及當地品種等。

草原生態類型 植株高度中等以上。莖稈不倒伏。分蘗力中等。葉片長，寬度中等，下垂，抽穗時為灰藍色。穗不長，稍下垂。芒較粗。籽粒不大，壳中等薄。中等早熟（65—85 天）。春性品種出

苗至抽穗期較短于抽穗至成熟期。春化阶段短，光照阶段中等或短。中度感染锈病，但也有抗锈类型。品种抗旱。在最初阶段生長迅速。該生态类型包括冬性品种及春性品种。

分布地区：苏联草原地带、南部与东南部。

該生态类型的品种对草原地带育种来講是有价值的。

属于該生态类型的品种有：春大麦——“格魯舍夫”、“克里木 17”、“克里木 301”、“梅奇庫姆 46”、“巴里杜姆 32”、“巴里杜姆 43”、“巴里杜姆 45”；冬大麦——“克罗格利克 21”、“巴里杜姆 16”等。

內高加索生态类型 植株高大，分蘖力强。莖稈易倒伏。穗長，較細，有时下垂。籽粒不大，易落粒。該生态类型的冬大麦具有長的生育期，春大麦为中等早熟或中等晚熟。具有抗叶锈病、白粉病、坚黑穗病的类型。在成熟期需要高温。中等抗旱。丰产。該生态类型的大麦冬性品种是最抗寒的，这有利于在內高加索地区及其他草原地区栽培冬大麦。

分布地区：克拉斯諾达尔边区、斯达維罗宝里边区、罗斯托夫省；有时卡查赫苏維埃社会主义共和国也有分布。

属于該生态类型的冬性品种有：“紅色礼品”、“克拉斯諾达尔 2929”、“莫茲托克”及当地品种等。

高加索山地生态类型 植株高度为中下。莖稈輕微倒伏。出叶中等。叶片長与寬中等，下垂。成熟前穗常常为紫色，并且于成熟前下垂。芒粗，長中等。籽粒長而大，壳中等薄。品种早熟，在成熟期不需高温。

分布地区：克拉斯諾达尔斯克边区与斯达維罗宝里边区的山区。

属于該生态类型的品种有：“少先队员”及当地品种等。

阿捷尔拜疆-达格斯坦生态类型 植株高大，叶長而寬。莖稈較粗而坚固。穗大，直立或下垂。芒粗，呈深锯齿狀。粒大。冬性

品种具有長的春化阶段及短的光照阶段。春性品种为中等早熟。在結实期要求高温。冬性品种抗寒力弱，但在分布地区越冬良好。

分布地区：阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国与达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的低緯度地区。

屬於該生态类型的大部为冬性品种：“西尔万达納”及当地品种等。

阿尔明尼亞-格魯吉亞生态类型 株高与分蘖力中等。叶片中等長而窄，稍下垂。穗中等大，短而寬，密度中等，成熟前稍下垂。常見的是二稜类型。芒長而粗，深鋸齿狀，易断。籽粒中等大。品种中等早熟，抽穗至成熟期較長。在成熟期要求高温。抗旱。許多品种抗瑞典稈蝇。在分布地帶为丰产类型。

分布地区：阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国以及格魯吉亞苏維埃社会主义共和国。

屬於該生态类型的有：“科利赫科姆 10/30”、“庫班人”、“奴頓斯 147”及当地品种等。

阿尔明尼亞生态类型 植株低矮或中等高。分蘖力中等。叶片窄，中等長。莖稈細長。穗不下垂，大部为二稜。籽粒相当大。品种为早熟及中等早熟，高度抗旱或中等抗旱，感染散黑穗病及中度感染锈病；在分布地帶丰收。該生态类型的品种对卡查赫苏維埃社会主义共和国和基尔吉茲苏維埃社会主义共和国的干旱地区，以及俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的东南部的育种来講是很有价值的。

分布地区 阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国、卡查赫苏維埃社会主义共和国及基尔吉茲苏維埃社会主义共和国以及俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国东南部。

屬於該生态类型的品种有：“梅奇庫姆513”、“彼尔西庫姆64”、“彼尔西庫姆 143”及当地品种等。

阿那托里生态类型 植株相当高。分蘖力中等。莖与叶被有蜡層。叶片中等長与寬,下垂。穗中等大,直立,成熟前不折断。分冬性与春性类型。芒粗,中等長,不掉落。籽粒大,壳中等薄。脱粒难。品种为中等晚熟,抽穗至成熟期較長。在結实期要求高温。抗旱。因为产量高,所以在干旱地区对育种来講是有价值的。

分布地区:苏联南部地区。

屬於該生态类型的品种有:“梅奇庫姆 8955”、“特列皮”及当地品种等。

土耳其斯坦生态类型 植株低矮或中等高。分蘖力弱或中等。叶片中等長或短。穗很粗糙,短或中等長,成熟前不下垂;芒粗。籽粒中等大或大,壳厚。品种早熟或中等早熟,抽穗至成熟期很長。抗旱,严重感染真菌病。該生态类型的品种的产量中等或低,很少是丰产的;分春性与冬性;是中亞細亞干旱地区进行育种的优良原始材料。

分布地区:中亞細亞諸共和国。

屬於該生态类型的品种有:“奴頓斯 27”、“德柴-帕普斯脱”、“霍尔特柴 122”、“霍尔特柴 18”及当地品种等。

育种的任务与基本方向

在所有的地帶必須育成在高度农業技术条件下丰产的大麦品种,这些品种即使在不良气候条件的年份也能获得稳定的产量。育成适于机械收割,也就是育成不倒伏与不掉粒的品种同样是必要的。同样必須注意到抗病虫害的育种。

从大麦多方面的利用看来,产品品質的育种具有重大的意义。必須育成适合于食用、飼用、釀造啤酒用的品种。

在森林冰沼原地帶,大麦是主要的、也可以說是唯一的谷类作物。在該地帶育种的主要任务之一是育成早熟的品种,即 60—70

天就成熟。因为夏天时常寒冷，所以必须育成抗寒的并且特别在结实期间不要求高温的品种。

森林地带的优良条件(土壤湿润与肥沃)以及那里草田农作制的实行就要求育成高度耐肥沃土壤的大麦品种。

育成抗稈锈病、叶锈病、坚黑穗病、散黑穗病和条纹病等的品种同样是重要的。

在森林草原地带，大麦品种应该适应于上述地带的要求。此外，在该地带必须育成抗瑞典稈蝇的品种。在中央黑钙土地带的某些省份，大麦品种对瑞典稈蝇的抵抗力就可决定其栽培是否可能。在这里，必须进行抗旱育种。

在草原地带，对于抗旱、抗散黑穗病、坚黑穗病、锈病、条纹病的育种是必要的。此外，对于多种品种来讲，提高越冬性的育种是很重要的。

在亚热带地区，春大麦是在秋季进行播种。其生长和发育与冬大麦相同，是在秋冬期间进行的。

在干旱的亚热带地区，春大麦主要栽培在旱地(非灌溉地)上，在灌溉地上只栽培冬大麦。对于干旱的山麓地区来讲，由于水分不足，必须育成抽穗前是抗寒的、抽穗后是耐热的和抗旱的早熟品种。

对于中部山地的旱地来讲，中早熟的品种是最好的。

因为亚热带的冬季温和，故冬性品种可以具有中等的抗寒性。在干旱的亚热带地区，抗锈与抗散黑穗病的育种是育种的重要方向之一。

产量育种 大麦是高产作物。在我国，农业先进者获得了每公顷 40 公担以上的产量。库尔斯克省白城区的“卡沙尔”国营农场的生产小组长苏利成科 (В. Г. Шульженко) 在 1947 年于 38 公顷的土地上获得了大麦“奴顿斯 187”每公顷 39.73 公担的产

量。在克拉斯諾达尔边区拉宾区的“伏罗希洛夫”集体农庄的生产小組長加伊托利娜 (А. Гайторина) 在 8 公頃的土地上获得了大麦“科利赫庫姆10/30”每公頃 34 公担的产量。

考虑到由于进行草田輪作制以及施入大量肥料而田地肥力日益增長的情况,必須育成耐肥的丰产品种。

大麦产量結構的因素如下:每公頃的株数,有效分蘖数,一穗上的籽粒数和千粒重等。

为了获得每公頃預定的植株数,品种在其生物学特性上应该适应于它們培育地区的那些自然条件。二稜大麦通常具有很高的有效分蘖。一穗上的籽粒数六稜大麦較多;在一个大的穗上籽粒数达 50 粒;二稜大麦每穗上則为 28—38 粒。大麦品种的千粒重为 25—49 克。同时可以看到一定的規律。亞热带地区的大麦的籽粒最大,其千粒重为 40—49 克。例如,塔什克苏維埃社会主义共和国的品种“霍尔特柴 18”籽粒的千粒重为 42—47 克,而品种“奴頓斯 27”千粒重为 42—45 克。高加索冬大麦品种籽粒的千粒重达 47—49 克(“西尔万达納”等)。草原地带的大麦籽粒較小,千粒重为 32—36 克。苏联欧洲部分森林草原地带的大麦具有較重的籽粒,千粒重为 39—47 克,通常为 43 克左右。在森林地带,大麦的籽粒同样是相当大的(“維涅尔”、“霞特卡 6040”)。西伯利亚的大麦籽粒小。东西伯利亚生态类型的品种“徹尔沃涅茲”的千粒重为 25—31 克。

在草原地区,以草原生态类型的优良大麦品种与亞热带的外高加索大麦(尤其是与阿捷尔拜疆大麦)杂交,可以增加籽粒的大粒性。較大粒品种“敖德薩 14”就是这样育成的。

在栽培大麦的北部地区,为了增大大麦的籽粒,以东西伯利亚生态类型的品种与西欧生态类型的品种(“維涅尔”等)杂交是合适的。除了籽粒的大粒性外,在一穗上具有更多的籽粒数也是必要

的。对于二稜大麦来講，應該不少于 28—30 顆籽粒，而对于六稜大麦来講，則为 40—45 顆籽粒。为了获得二稜大麦的高額产量，每一株上必須具有好几个(2—4 个)結实穗(視品种而定)。在用有性或無性杂交的方法培育品种时，必須將杂种培育在高度农業技术环境下。在森林地帶及森林草原地帶，通过对品种內大粒性的选择，并培育在高度农業环境下可以增加籽粒的大粒性。

生育期的育种 所有大麦的品种均具有較短的生育期。最晚熟的春性品种自出苗至成熟共需 90—110 天，而早熟品种則为 60—75 天。

对于森林冰沼原地区、森林地帶的北部、东西伯利亞，以及对于草原地帶的干旱地区与干旱亞热帶的非灌溉地区来講，必須育成早熟的大麦品种。

北部地区与南部地区的早熟品种具有相同的生育期，但在各时期和阶段發育上差別显著。北方大麦的特点是从出苗至抽穗的时期較長，而自抽穗至成熟时期則較短；森林冰沼原的大麦，該时期則特別短。干旱亞热帶的与南部草原地区的大麦，通常出苗至抽穗期短于抽穗至成熟期。塔什克苏維埃社会主义共和国、烏茲別克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国山麓地区的大麦，自抽穗至成熟时期特別長。

在森林地帶与森林草原地帶的条件下，大麦的中熟品种是最丰产的。甚至在草原地帶的条件下，当雨水充足时，大麦中熟品种也能获得較高的产量。

在亞热带地区，当秋播时，如果干旱来得早，品种可能是春性的晚熟品种。在冬大麦秋播时成熟較春大麦早 10—15 天。

越冬性育种 在冬大麦分布的地区，特別在克里木与內高加索的草原地区，必須进行越冬性(抗低温)的育种。

克里木与內高加索的冬大麦当地品种以及从这些品种所育成

的优良育成品种——“克拉斯諾达尔 1918”、“克拉斯諾达尔 2929”、“紅色礼品”等是最抗寒的。

在亞热带地区,虽然冬季比較温暖,但是这里的育种还是應該培育抗寒的品种。在該地区,中亞細亞各共和国的低窪的灌溉地区的冬大麦品种,例如花拉子模肥沃地区、费尔干平原地区以及布哈拉省的当地品种是較抗寒的。

达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的大麦具有較强的越冬性。外高加索湿润的亞热带地区的大麦当地品种具有較弱的抗寒性。

抗旱育种 大麦按本性是喜湿的植物。大麦虽然是喜湿的,但在干旱地区能获得高额的产量,通常較小麦产量高。这是由于大麦具有短的生育期,因而逃避了干旱。但是,对于干旱草原地带与干旱亞热带地区来講,大麦抗旱育种是必需的。

烏茲別克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、卡查赫苏維埃社会主义共和国南部以及阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的旱地上的当地品种于抽穗期最为抗旱。苏联欧洲部分的草原地区、特别是东南部的草原地区的品种同样是抗旱的。

根据在干旱的条件下品种产量(产量結構不同指标方面的)下降的程度,可以判断品种的抗旱性。

在春季干旱的条件下,不抗旱的品种与类型在每一株上形成不多的穗;而在干旱比較严重的条件下,则上述品种的穗中形成很少的籽粒。在抽穗前与在灌浆时的干旱会降低籽粒的重量。在这种情况下,不抗旱的品种,籽粒瘦小;抗旱品种則具有很饱满的籽粒(表 13)。

1939 年,在敖德薩省的南部于籽粒的灌浆期發生了干旱。在这一年,品种“梅奇庫姆 27/3”表现为抗旱,因为它籽粒的千粒重

表 13. 在受干旱影响的年份大麦产量结构因素的变异
(根据加尔卡夫的材料)

品 种	籽粒的产量 (公担/公顷)		有效分蘖		穗上的籽粒数		千粒重(克)	
	1939年	1945年	1939年	1945年	1939年	1945年	1939年	1945年
梅奇庫姆 27/3	22.9	21.2	2.1	1.4	21	17	46.2	47.0
巴里杜姆 32(标准)	20.3	25.0	1.3	1.2	49	23	31.9	40.1
克里木 17	21.9	28.9	3.1	2.3	24	17	32.3	45.2
散德薩 14	23.9	27.2	2.8	1.9	20	16	33.8	46.0

几乎没有降低,结果其每公顷产量超过“巴里杜姆32”标准品种2.6公担。1945年,当春天发生干旱时,梅奇庫姆 27/3 获得了最低的产量,而较抗春旱的品种“克里木 17”获得了最高的产量(表 13)。

在种植护田林带后的草原地区,虽然气候改变了,但是抗旱育种的方向还是不减弱。

必须将原始材料、特别是杂种,培育在进行品种育种的地区所特有的干旱条件下来进行抗旱育种。

抗病育种 至今,我国还较少地注意到培育抗病虫害的大麦品种。大麦感染稈锈病(*Puccinia graminis* Pers. f. *hordei*)与叶锈病(*P. simplex* Erikss.),这些病在温暖与潮湿的气候条件下特别严重。此外,大麦常常感染呈条状的大麦网斑病(*Helminthosporium gramineum* Rabh.)、叶斑病(*H. teres* Sacc.)、坚黑穗病(*Ustilago hordei* Kell.)及散黑穗病(*U. nuda* Kel. et Sw.)。

瑞典稈蝇与瘿蝇是最厉害的害虫。

大麦的所有栽培类型均感染稈锈病;抗稈锈病的品种至今还没有,但是有很多品种能抗大麦叶锈病。六稈裸粒大麦特别能抵抗大麦叶锈病的生理小种 *coeleste*,而冬大麦的某些类型则抗生理小种 *nigrum*、*medicum*、*erectum*等。

大麦所有品种在某种程度上感染散黑穗病与坚黑穗病。

从加尔卡夫关于大麦抗病育种的研究工作中可看出,“巴里杜姆 32”品种内植株间感染黑穗病是不同的:1945 年,在家系 1023 中有 47% 的植株感染,而在家系 1017 中只有 17.9% 的植株感染(表 14)。1946 年也发现这种规律。所以,品种内选择最少感染黑穗病的植株能提高品种的抗病性。

用黑穗病的孢子来进行有壳大麦的人工接种的效果很小。加尔卡夫提出了接种的新方法,在采用这种方法时,孢子可接触到籽粒(从籽粒上预先去除颖片)。在其试验中,在接种时,品种“巴里杜姆 32”带颖片的籽粒获得了 1—44% 的感染植株,而無颖片的籽粒的感染植株数为 29—55%。

必须进行抗大麦网斑病的育种,因为在严重感染呈条纹状的大麦网斑病(*Helmintosporium gramineum*)时,就会显著地减产。

在某些年份,当大麦开始分蘖时出现分布在整個叶片上的黄色与深棕色的条纹(后来变成暗褐色)。在严重感染时,大麦甚至不能抽穗,即使能够抽穗,籽粒也是瘦瘪的,并且整个植株呈棕色。

在乌克兰、内高加索的草原条件下以及在森林草原诸省,特别在冷而潮湿的春天,病害广泛传播。在各别年份,在森林地带与亚热带地区同样发生病害。为此,抗大麦网斑病的育种在我国很多地区是必需的。育种必须在人工接种的条件下进行,因为大麦不是每年发生网斑病的。

在全苏李森科遗传研究所,加尔卡夫研究出了人工接种的方法。为了接种,可以利用预先收集好的感染大麦网斑病的大麦叶片。在播种大麦时进行接种。在人工接种的环境下,大麦感染网斑病要比不接种的严重得多。例如,品种“耶甫洛畢烏姆 353/133”,在人工接种时感染率为 23.9%,而不接种时感染率为 15%;品种“奴頓斯 161/33”接种时感染率为 38.1%,而不接种时感染率为 1.3%(根据加尔卡夫的材料)。

表 14. 在留种地中“巴里杜姆32”各家系感染坚黑穗病的百分率
(根据加尔卡夫的材料)

家 系 号	在人工接种条件下的感染百分率		
	1945年	1946年	2 年的平均
原 料	34.5	27.6	31.0
較抗坚黑穗病的家系			
1004	27.7	21.5	24.6
1005	23.7	21.8	22.7
1007	25.9	20.0	22.9
1017	17.9	16.7	17.3
1027	23.8	25.5	24.6
1029	25.5	24.9	25.2
較易感染坚黑穗病的家系			
1003	42.5	28.5	35.5
1009	43.8	30.9	37.3
1023	47.0	28.6	37.8
1035	45.9	28.8	37.3
1039	44.8	41.5	43.6

根据叶感染面的百分率,进行大麦感染網班病的鑒定(表 15)。

二稜大麦抗瑞典稈蠅的能力較强。而六稜大麦受瑞典稈蠅的危害严重,莖稈較弱的裸粒大麦被害特別严重。在严重發生瑞典稈蠅的年份,裸粒大麦的穗受害成病。

病害記載的时间与方法見表 15。

适合于机械收割的育种 在大麦育种时,育成便于康拜因收割的品种是完全必要的,为此,必須育成稈高、不倒伏及在成熟时不掉粒的品种。植株倒伏与穗下垂的品种在收割时損失很大。倒伏主要是在森林地帶与森林草原地帶的潮湿条件下發生的。但是,在草原地帶(潮湿的年份)、甚至在干旱的亞热带地区也毫不例外

表 15. 大麦病害記載的时间与方法

記 載 时 間	病 名	項 目
秋季生長停止前 1—2 周	各种銹病	№2 等級标准
冬大麦春季耙地前	雪霉病	小区感染面积的百分数
抽穗前	花叶病	病株的百分数
抽穗后經過 5—7 天	白粉病	叶感染面的百分数
抽穗后經過 10—12 天	条銹病、網斑病、叶枯病	同 上
在乳熟时或抽穗后經過 12 天	叶銹病	№2 等級标准
乳熟期后立即进行	稈網斑病	被感染的莖的百分数
在取束样时	萎縮病(春大麦)	病株的百分数
在分析束样时	牧黑穗病、坚黑穗病	被感染的莖的百分数
同 上	稈銹病	№1 等級标准

地有倒伏的可能性。

属于西欧生态类型的当地品种与育成品种是最抗倒伏的，而草原生态类型与土耳其斯坦生态类型的品种較不抗倒伏。

虽然現有很少倒伏的品种，但是必須加强培育具有坚强莖稈品种的育种，这些品种不論在潮湿条件下以及在高度农业技术环境下都不倒伏。

不仅在干旱的条件下(掉粒的现象特別严重)以及在森林地带与森林草原地带，育成不掉粒的大麦品种具有重大的意义。現在，虽然具有相当地抗掉粒的品种，但是在这方面还需要进行很多的工作。干旱亞热带地区及干旱草原地区的品种是最抗掉粒的。

在培育便于机械收获的品种时，必須注意在成熟时穗不下垂、不折断以及不掉穗。

品質育种 大麦的当地品种与育成品种在籽粒的性状与特性方面是非常不同的。例如，千粒重为 26—55 克，而谷壳率为 8—15%；还有裸粒品种(圖 15)。



圖 15. 大麥的籽粒

1. 裸粒， 2. 壳薄并帶有小皺紋的籽粒， 3. 壳厚的籽粒，
4. 壳很厚并表面光滑的籽粒。

薄壳大麦成熟籽粒的表面具有小皺紋，而厚壳大麦籽粒表面具有大的皺紋。壳非常厚的大麦，具有光滑的不帶皺紋的籽粒。在具有大量样本的試驗圃中，通常对皺紋性(圖 15)进行目測鑒定。而在品种試驗中，谷壳率則以百分数計算之。

淀粉的含量視品种而不同，为 44—66%，而蛋白質的含量則为 7—25%。

育成裸粒品种是食用大麦育种的非常重要的任务，这种品种具有大的出米率，約为 97%，而有壳品种の出米率不超过 65%。

沙济洛夫育种站与法林育种站进行了裸粒大麦的育种工作。根据單位面积产量，通常裸粒大麦較有壳大麦低 20—40%，但是在这些育种站中，具有單位面积产量上接近于有壳品种的有希望的品种。

由大麦面烘制成的面包品質不佳：沉重、孔隙小、坚实、易碎、体积很小(通常 100 克的面粉制成面包为 250 立方厘米)。根据西伯也夫(П. И. Шибает) (非黑鈣土地帶谷物研究所)的材料，由裸粒大麦某些类型的面粉所烘制成的面包体积很大，100 克的面粉烘制成的面包为 400 立方厘米。已經發現含有面筋的裸粒大麦类型，但是各种类型所含面筋的品質是不同的。

非黑鈣土地帶谷物研究所,現今根据烘制面包的品質,进行选择接近于小麦的大麦类型。正如在該研究所中所进行的研究工作指出,各品种面筋含量可由 11% 至 40%。

从大麦个别品种的面粉中可以制造出品質很好的通心粉。根据基齐馬 (П. Н. КИЗИМЫ) 的材料,品种“維涅尔”、“耶甫洛畢烏姆 353/133”、“維尔赫涅契 8”、“奴頓斯 27”、“奧諾霍伊”等的面粉完全适合于生产品質接近于小麦的通心粉,而品种“彼尔西庫姆 64”則不适合制造通心粉。

为了食用,同样必須进行薄壳性(特別在水分充足的地区)、透明性、飽滿度、均匀性、大粒性以及淡黄色等方面的育种。

在进行飼用大麦的育种时,蛋白質含量高是一个最重要的品質指标。在气候干旱的地区,品种蛋白質的含量通常較高于潮湿地区的品种,因此,在草原地帶的干旱地区可以育成蛋白質含量最高的品种。

釀啤酒用大麦應該具有大的、均匀的、薄壳的籽粒,并具有很高的淀粉含量及很低的蛋白質含量。我們認為釀啤酒用大麦籽粒內蛋白質不应大于 11%。但是,在东南部及在南部,啤酒釀造的試驗表明,从蛋白質含量高的籽粒中也可以制造出很好的啤酒,但是啤酒的出产量較低,因为这些品种淀粉含量較低。冬大麦甚至在干旱的地区,通常含淀粉的百分数很高。分布在我国东北部的春大麦淀粉含量的百分数特別高。

育种原始材料的利用

在农業实践与育种中,大麦当地品种起着很大的作用。現在,其中某些品种已划定栽培区,并占据着很大的面积(例如,在內高加索南部的品种“莫茲托克”、罗斯托夫省与克拉斯諾达尔边区的当地四稜大麦;塔什克苏維埃社会主义共和国与烏茲別克苏維埃社

社会主义共和国的品种“霍尔特柴”与“德柴-帕普斯脱”；烏茲別克苏維埃社会主义共和国与土尔克明苏維埃社会主义共和国、达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国以及克里木省的当地品种“巴里杜姆”；格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的品种“德茲威尔捷斯利”）。

我国有 $\frac{2}{3}$ 以上的已推广的育成品种是由当地品种中培育出来的，这一点足已說明大麦当地品种的作用了。

为了將大麦推向最北部的地区，北方生态类型的品种，即卡列里的当地品种具有很大意义，由这些品种中育成了现今分布在森林冰沼原地帶的品种“北極14”。从北方生态类型的大麦当地品种中，同样育成了在科米苏維埃社会主义自治共和国分布的品种“北德文”以及其他品种。

属于西欧生态类型的当地品种是森林地帶和森林草原地帶育种有价值的原始材料。在森林地帶，从属于西欧生态类型的大麦当地品种中，育成了分布在整个森林地帶的有名的品种“維涅尔”，以及育成了“霞特卡6040”、“嘉桑6/4”等。

属于西欧生态类型的森林草原地区的大麦当地品种是很好的育种原始材料。由上述当地品种中育成了有名的品种“耶甫洛畢烏姆353/133”，該品种在中央黑鈣土地帶各省及东部各省以及在西西伯利亞与卡查赫苏維埃社会主义共和国占据着很大的面积。由基輔省的大麦当地品种中育成了品种“維尔赫涅契8”与“維尔赫涅契6”，这些品种同样占据着很大的面积。

从东西伯利亞生态类型的当地品种中，育成了分布在整个东西伯利亞与阿尔泰边区的品种“徹尔沃涅茲”。

草原地帶的品种同样是从当地品种中創造出来的。抗旱品种“巴里杜姆43”与“巴里杜姆45”是从东南部的当地品种中育成的；这些品种广泛地分布在薩拉托夫省、斯大林格勒省和罗斯托夫省。在南部草原地区，从敖德薩省的大麦当地品种中育成了同样属于

草原生态类型的品种“巴里杜姆32”。从克里木草原地区的当地品种中育成了品种“克里木 17”、“克里木 301”等。

內高加索草原生态类型的当地品种，同样可作为育成冬性品种的原始材料。从这些当地品种中，育成了最抗寒的品种：“克罗格利克 21”、“紅色礼品”、“克拉斯諾达尔 2929”。

塔什克苏維埃社会主义共和国与烏茲別克苏維埃社会主义共和国的干旱亞热带地区的当地品种，根据其抗旱性来講对育种非常有价值。阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的属于阿尔明尼亞生态类型的当地品种，根据其丰产性与抗旱性，同样是很有价值的。从上述的当地品种中，育成了品种“普列科采烏斯 143”、“彼尔西庫姆 64”，这些品种广泛地分布在东南部及卡查赫苏維埃社会主义共和国的干旱地区。

育成品种至今还很少利用来作为培育新品种的原始材料。但是，加尔卡夫(全苏李森科遺傳育种研究所)指出：“在种子圖对家系的研究表明，每个品种都有一些个別的家系，这些家系根据很多性狀看来，在遺傳性上是与該品种的其他家系不同的。”

所有家系均具有該大麦品种的主要性狀，它們均属于該品种，但是，它們之中的某些家系按經濟学上的与生物学上的特性来講是不同的。在与原始品种比較时，个別的家系产量較高，成熟較早，并且抗病与抗倒伏等也不一样。例如，在品种“敖德薩 9”的 1300 个家系中，选出了 22 个优良家系，由品种“耶甫洛畢烏姆353/133”的 700 个家系中选出了 10 个优良家系，由品种“敖德薩 14”的 700 个家系中选出了 3 个优良家系。所以，在上述品种中較原始品种优良的家系为 0.5—1.7%。这就是說，为了进行育种，品种內必須具有大量的家系——1000 个以上。

进行育种的結果，品种內育成了許多大麦新品种：“敖德薩18”（由品种“敖德薩 9”中选出）、“敖德薩 19”（由品种“敖德薩 14”中

选出)、“伊安格娃 453”(由品种“宾捷尔”中选出)、奴頓斯 8/7(由品种“加娜·莫拉夫”中选出)。

育 种 方 法

有性杂交 用有性杂交法所获得的大麦推广品种是很少的。

下列品种可作为品种間杂种的范例：“敖德薩 14”是由“梅奇庫姆 46”与阿捷尔拜疆的“巴里杜姆 330/II”杂交时获得的，該品种是早熟的并且是抗旱的；“克拉斯諾达尔 1918”是克拉斯諾达尔边区的当地冬性品种与品种“馬穆脫”的杂种；“克里木 H-30”是由当地大麦的两个單系(7与4)杂交所获得的；“阿烏克辛雅 II”是品种“凱尼依”与“伊查利”的杂种，等等。

但是，現今已在大多数育种站中进行大麦品种間杂交方面的工作。正确地选配杂交亲本、定向培育杂种与选择能保証用該方法育成大麦品种获得成功。全苏李森科遺傳育种研究所，在根据阶段發育和其他生物学特性并考虑到产量結構的正确选择亲本的情况下，于短期内育成了一些新的杂交品种，这些品种具有早熟性、抗旱性和丰产性。

为了在烏克蘭苏維埃社会主义共和国南部获得更早熟的品种(具有短的春化阶段与光照阶段)，加尔卡夫取該地区早熟的标准品种——“梅奇庫姆 46”与“巴里杜姆 32”作为母本品种，这些品种具有短的春化阶段与中等長的光照阶段；所以阿捷尔拜疆的品种“巴里杜姆 330/II”、“巴里杜姆 883/6”与“巴里杜姆 574/1”作为父本品种，这些品种具有較長的春化阶段与較短的光照阶段。“梅奇庫姆 46”与“巴里杜姆 330/II”杂交的結果，育成了早熟品种“敖德薩 14”，該品种現在分布在敖德薩省、赫爾松省、依茲迈意尔省。“巴里杜姆 32”×“巴里杜姆 883/6”以及“梅奇庫姆 46”×“巴里杜姆 574/1”同样是有希望的杂交組合。

根据阶段發育选择杂交亲本时，不应该忘記經濟学上有价值的性狀与特性，首先應該考虑到受某些結構所制約的單位面积产量。例如，已經确定，在烏克蘭南部，草原品种型“克里木 17”具有較多的有效分蘖，森林草原品种(“敖德薩 9”、“敖德薩 18”、“烏門”)在一个穗上具有最多的籽粒数，而阿捷尔拜疆的半冬性大麦(“巴里杜姆 330/II”、“巴里杜姆 574/1”、“巴里杜姆 883/6”等)及某些地中海等国家的半冬性大麦具有最大的籽粒。

表 16. 杂种类型及原始亲本类型的产量結構
(根据加尔卡夫的材料, 1946 年)

品 种	有效分蘖	主穗上的籽粒数	千粒重(克)	單株籽粒重(克)
敖德薩 9, 标准	6.0	28	37.5	2.3
克里木 17——亲本	7.1	22	36.6	2.3
敖德薩 18——亲本	5.1	28—30	36.0	2.6
敖德薩 19——亲本	4.1	22	45.9	2.4
№4144——杂交类型	6.7	28	40.3	2.7
№4157——杂交类型	6.6	28	41.0	3.3
№4161——杂交类型	6.6	28	41.7	3.2

为了育成具有綜合的經濟特性与性狀的杂种品种，用 3、4 个或更多的亲本进行杂交来創造复杂的杂种是适合的。例如，根据全苏李森科遺傳育种研究所的材料，“克里木 17”×“敖德薩 18”)×“敖德薩 11”，以及(“克里木 17”×“敖德薩 18”)×(“梅奇庫姆 87/7”×“敖德薩 11”)，“敖德薩 11”×“烏門”和其他都是有希望的杂交組合。加尔卡夫認為，在复交时，上述第三个組合所参加杂交的品种或类型發生最强烈的影响。亲本与杂种产量結構的分析証明，为了創造丰产的杂种，正确地选择亲本是很重要的。

正如表 16 中所看到的，所有参加杂交的亲本类型——(“克里木 17”×“敖德薩 18”)×“敖德薩 19”的产量受不同的結構所制約：“克里木 17”具有高的分蘖力，“敖德薩 18”穗上具有很多籽粒，“敖

德薩19”具有大的籽粒。杂种的产量高于亲本，因为它们穗上具有很多的籽粒以及高的千粒重。

由品种“敖德薩 9”与“烏門”杂交所获得的杂种具有高的單位面积产量。例如，品种“敖德薩 9”的产量于 1949 年每公頃为 17.7 公担，品种“烏門”为 17 公担，而杂种为 20.1 公担。

在其他地带选择杂交亲本时，必須注意到未来品种的阶段發育應該适应于創造它們的那些自然条件。

品种內杂交 李森科院士指出：“……，新品种所以比旧品种好，往往仅是因为自花授粉植物的旧品种，由于長期的栽培、由于長期的自花授粉而变劣了。”^①

为了改良自花授粉作物的品种及提高它們的單位面积产量，他建議进行品种內杂交。

必須指出，大麦在自由授粉下的品种內杂交是困难的，因为大麦多半是閉穎式开花，这样就引起了空气中花粉的不足。例如，根据維諾格拉多娃（Н. М. Виноградова）（非黑鈣土地帶谷物研究所）的材料，在去雄的花中进行自由授粉时，有 22.5% 結实，而在混合花粉人工授粉情况下結实率为 70.1%。此外，必須注意少量花粉能引起的限制授粉。

別洛露西亞国家育种站，調查了大麦“維涅尔”品种內杂交对以后 10 代中某几代的影响程度。由品种內杂交获得的种子所栽培的植株产生了較高的生活力与較高的产量（5 年平均每公頃增产 3 公担）（見表 17）。植株較健壯，莖稈較一般植株長 5.85 厘米（3 年平均），有效分蘖多 15%，穗長增加 0.41 厘米，而單穗籽粒数多 1.02，千粒重也增加了 0.6 克。按生育期来看，复壯种子的植株与一般植株的区别很小。

無性杂交 在大麦育种中，該方法至今还没有广泛推广，但

① 李森科著：农業生物学，第 4 版，第 160 頁，国立农業書籍出版社，1948 年。

是,毫無疑問地是有前途的。

表 17. 复壯种子的植株的产量及其結構的变异

年 份	分蘖力 (%)	莖 高 (厘米)	穗 長 (厘米)	單 穗 籽粒数	千粒重 (克)	生育期 (天)	产 量 (公担/公頃)
1940	+7.4	—	—	—	-0.4	0	+6.7
1941	+13.2	—	—	—	—	0	+2.7
1946	+16.7	+6.69	+0.31	+0.74	+0.9	+1	+1.8
1947	+11.7	—	—	—	+0.9	-1	+2.8
1948	+47.0	+5.0	+0.5	+1.3	+0.8	-1	+1.2
平 均	+15.0	+5.85	+0.41	+1.02	+0.6	-0.2	+3.0

在梁贊育种站,奥西波夫获得了大麦的無性杂种。大麦品种“巴里杜姆45”的胚移植到变种 *trifurcatum* 的胚乳上。嫁接的結果获得了这样的植株,在这些植株穗的上部具有有壳的籽粒,而在穗的下部則具有裸露的籽粒。穗上一部分花具有有芒的穎片,而另一部分則具有無芒的或中間型的穎片。

1947 年,用杂种种子播种。由裸粒長出的幼苗遭虫害而死亡。由具有变异芒的有壳籽粒获得了多稜有芒植株,并且其中某些植株具有軟芒。一株植株具有分枝的穗。在第二代中,自花穎有芒的籽粒中获得了多样性的后代,并且大部分植株具有長芒,一株植株的穗的下部的小穗具有代替凸起物的長芒;四株植株具有縮短的芒及裸露的籽粒以及一株植株具有短芒及有壳的籽粒。在無性杂种的第三代中,同样可以看到类型的很多样性。

奥西波夫进行了重复嫁接。他將具有变异了的芒的有壳籽粒的胚重复嫁接到变种 *trifurcatum* 的胚乳上。这样嫁接的結果,获得了莖稈坚强、穗有芒六稜、芒粗、籽粒裸露的植株。在以后各代中植株表現稳定。

選擇方法 大麦(自花授粉植物)一次个体選擇是育种的主要方法。除了很少一部分品种外,我国所有的品种是用这种方法从

当地品种中育成的。

个体家系选择法只有在栽培原种时采用。

从已划定栽培区的品种中用混合选择的方法只育成了3个大麦品种：“阿穆尔”当地大麦、“格魯舍夫”、“薩姆利庫姆3263”。

改造植物的本性 沙洛維依(Г. Т. Соловей)用晚秋播种的方法来动摇春大麦品种“巴里杜姆 32”的遺傳性,相当一部分植株越冬了,沙洛維依从这些植株中收集了种子,并且再进行晚秋播种。在以后几年中,他重复晚秋播种,并且始終用晚秋播种的植株所收获的种子进行播种。結果春大麦“巴里杜姆 32”改变成高度抗寒的冬大麦。

成 就

我国在大麦育种方面有着巨大的成就,目前几乎栽培該作物的全部面积均播种了育成品种。

对森林冰沼原地帶,全苏植物栽培研究所北極試驗站育成了品种“北極 14”,这个品种在該地帶分布很广。

法林国家育种站(从前的霞特卡試驗站)在大麦育种方面进行了巨大的工作。在該育种站,魯德尼茨基院士育成了很有名的品种“維涅尔”,这个品种在苏联欧洲部分及西伯利亞的森林地帶占有很大的面积。此外,法林育种站育成了品种“霞特卡 6040”。列宁格勒国家育种站育成了品种“达尔文”,斯摩稜斯克国家育种站育成了品种“科利赫庫姆10/30”与“奴頓斯 147”。在西伯利亞森林地帶及一部分森林草原地帶,西伯利亞谷物研究所育成了品种“鄂木斯克 10664”、“鄂木斯克 11464”与“鄂木斯克 13709”。屠龙国家育种站的工作是成功的,在該育种站中育成了早熟品种“徹尔沃涅茲”及品种“查拉利涅茲”与“屠龙 283”。卡馬林国家育种站育成了品种“克拉斯諾雅尔 74”,納雷姆国家育种站育成了品种“納雷

姆 1/4”，奧諾霍伊國家育種站育成了品種“奧諾霍伊 B-566”。

在蘇聯歐洲部分的森林草原地帶的條件下，哈爾科夫育種站獲得了巨大的成就，在該育種站中育成了很有名的品種“耶甫洛畢烏姆 353/133”及品種“尤比列納”，前者廣泛分布在中央黑鈣土諸省、東南部地區以及西伯利亞、北卡查赫斯坦。維爾赫涅契育種站育成了品種“維爾赫涅契 6”、“維爾赫涅契 8”、“維爾赫涅契 2038”、“烏門”。在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國的草原地帶，全蘇李森科遺傳育種研究所進行着大麥的育種工作。在該研究所中育成了品種“敖德薩 9”（適應于烏克蘭的干旱省份）、“敖德薩 14”、“巴里杜姆 32”、“梅奇庫姆 46”等。克里木國家育種站育成了許多品種：“克里木 17”、“克里木 301”、“巴里杜姆 16”。

在內高加索，克拉斯諾達爾國家育種站進行大麥育種獲得成功。在該育種站中，育成了優良的冬大麥品種：“克拉斯諾達爾 2929”、“紅色禮品”與“克拉斯諾達爾 1918”，這些品種已在克拉斯諾達爾邊區、斯達維羅寶里邊區、卡巴爾達蘇維埃社會主義自治共和國與達格斯坦蘇維埃社會主義自治共和國，以及在卡查赫蘇維埃社會主義共和國與基爾吉茲蘇維埃社會主義共和國的某些省份中劃定栽培區了。全蘇植物栽培研究所的庫班試驗站，育成了品種“阿爾馬維爾 593”、“庫班人”等。

在東南部分草原地帶，克拉斯諾庫特國家育種站在大麥抗旱育種方面，進行了巨大的工作。在該育種站中，育成了栽培區很廣的品種“巴里杜姆 43”、“巴里杜姆 45”、“彼爾西庫姆 64”，以及品種“蘇勃梅奇庫姆 199”、“奴頓斯 187”。

卡拉岡定試驗站育成了品種“梅奇庫姆 8955”，阿拉木圖試驗站育成了品種“卡查赫·奴頓斯”，克拉斯諾沃陀帕德試驗站育成了品種“普列科采烏斯 143”，該品種廣泛地分布在卡查赫蘇維埃社會主義共和國，米留金試驗站育成了品種“奴頓斯 27”（適于烏茲

别克苏維埃社会主义共和国的干旱地区),塔什克試驗站育成了品种“霍尔特柴 122”与“霍尔特柴 18”。

在外高加索亞热带地区,阿捷尔拜疆国家育种站育成了冬性品种“納赫契凡达納”,而列宁納岡試驗站育成了春性品种“列宁納岡 6151”。

黍

栽培意义

黍是我国一种重要的制米作物。由黍籽粒所制成的米粒(黍米)可供食用。此外,黍的籽粒可飼喂鳥禽。黍的蘖稈和谷糠是家畜的优良飼料。

苏联黍的栽培面积占世界第一位。我国黍的主要播种面积集中在草原地带和森林草原地带——斯大林格勒省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省、韃靼苏維埃社会主义自治共和国、巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国、高尔基省、齐略宾斯克省、沃龙涅什省、庫爾斯克省、唐波夫省、梁贊省、奧勒尔省和莫尔多瓦苏維埃社会主义自治共和国。黍的相当一部分面积还分布在烏克蘭苏維埃社会主义共和国、鄂木斯克省和其他省份。

在我国,从 1912 年起于別辛丘克試驗站、哈尔科夫試驗站和巴拉舍夫試驗地开始了黍的育种工作。1913年起黍的育种工作由薩拉托夫試驗站(現今的东南农作研究所)担当。目前在所有的栽培黍的主要地区均从事黍的育种工作。除上述一些机关外,黍的育种工作还在下列諸机关中进行,如:克拉斯諾庫特育种站、基涅里育种站、烏拉尔育种站、察金育种站、新烏林育种站、嘉桑育种站、高尔基育种站、屠龙育种站、沿海育种站、卡拉岡定育种站、維綏洛坡多良斯克育种站及其他育种站和試驗站,另外还有西伯利

亞谷物研究所(1917 年起)。

形态学和生物学

植株的描述 黍(*Panicum miliaceum* L.) 屬禾本科。植株高度为 45—180 厘米,通常为 80—100 厘米。莖中空,莖上有絨毛,莖节同样具有絨毛。莖上节間数 2—10 个。有效分蘖数为 1—5。分蘖期株形为直立,中間性或匍匐。叶片長 18—65 厘米,寬 1.5—4.0 厘米,綫形的披針形,長尖銳形,光滑或具絨毛。叶色由淡綠至深綠。叶鞘有絨毛。叶舌短而有纖毛。花序为圓錐花序,長 10—60 厘米。穗軸直立或弯曲。穗形分周散、分散、紧密、密团或卵圓形。在穗分枝的基部有垫(突起)或無;分枝光滑,很少有絨毛;短、中長或長;粗糙或柔軟。穗色为草黃色或紫色。小穗有兩朵花,下面的一朵花發育不完全。小穗着生在花梗上,光滑,橢圓形的卵圓形、卵圓形或圓形。护穎为 2 个。第三个穎为發育不完全小穗的花穎。花的組成 2 个花穎、子房、2 个柱头和 3 个雄蕊。果实是假穎果,無縱溝,橢圓形。千粒重 4—9 克。穎果(花穎)顏色为白色、淡黃色、紅色、灰色、褐色、青銅色和有斑点。种子(黍米)稍扁,光滑而平整。种子的顏色有白色、黃色、淡黃色或暗黃色。

生長和發育的生物学 黍是一年生植物。从出苗至成熟需 50—120 天或多些。分布最广的一些品种至成熟需 75—90 天。出苗后 15—20 天就开始分蘖。中熟品种从出苗至抽穗需 40—50 天。抽穗后 2—6 天即开始开花。黍的春化阶段比較短,通过时需要 18—20°C 的高温。由于春化作为一种农叶措施的結果,黍的單位面积产量每公頃可增加 3—5 公担以上。黍通过光照阶段时需要黑暗。当推向北方时,在長日照条件下黍的南方品种的生長期因而延長。在栽培黍的北部地区(如莫斯科省)所分布的品种具有短的光照阶段,而南方品种則具有長的光照阶段。

在整个生活过程中黍表现为喜温的植物。当温度达到 $8-10^{\circ}\text{C}$ 时,它的种子就开始發芽,發芽的最适温度是 $25-30^{\circ}\text{C}$ 。当温度为 15°C 时,种子發芽要經過4—5天。通常,当土温已够达 $13-15^{\circ}\text{C}$ 时就可进行黍的播种。黍在果实形成时期亦要求高的温度。最要求温度的是紧密(密团)穗品种;不大要求温度的是散穗品种。黍不耐低温:其幼苗在 -1° 、 -2°C 时就要死亡。黍在生长期要求晝夜总温度是 2000°C ,而在东西伯利亞为 $1500-1700^{\circ}\text{C}$ 。

黍不怕水分不足,因而它是最抗旱的作物之一。在干旱年份黍产量的降低要比春小麦少得多。为了抵抗土壤干旱,这种植物能暂时延緩或完全停止生長。此时黍的叶片卷縮成管狀。紧密(密团)穗品种比周散穗品种和分散穗品种更抗干旱。在雨期黍能有效地利用水分,特別表现在果实形成时期。

黍同样能很好地抵抗大气干旱、所謂風旱不实和谷粒干縮現象。黍对土壤干旱和大气干旱最敏感的时期是抽穗期。

黍对土壤的要求相当严格。黍特別适应栽培在黑鈣土和栗鈣土上。能保証根系通气良好的土壤是最适于栽培黍的土壤。根据黍在生育初期生長甚慢的情况,栽培黍的田地上就应將杂草除干淨。

开花的生物学 黍是常异交的自花授粉植物。在花药裂开前,位于花基部的鱗片膨脹并展开花穎。花药裂开后,花粉就散布在柱头上,雄蕊伸出时其花药已空。这样的开花方式为陰天和寒冷的天气所特有。黍的第二种开花方式即为最常見的一种,所謂半閉式:花穎展开,花药向上伸出,花药裂开而花粉落于自己花的柱头上。第三种开花方式一般在干燥的炎热天气才能看到:花穎展开非常迅速,花药从花側面伸出,然后裂开,花粉被風帶走。在这种情况下,花粉不落于自己花的柱头上,因而柱头就不能授粉。只能依靠其他花粉来进行授粉,这就發生异花授粉(圖16)。根据阿尔諾里特(Б. М. Арнольд)和別洛夫(С. А. Белов)的材料,

黍田間上空的花粉为数不多。



圖 16. 黍的小穗

1. 开花的时候, 2. 具有一粒种子, 3. 具有兩粒种子。

在一朵花开花过程中从开放至穎的閉合需 15—20 分鐘。开花从 6—7 点鐘开始(南东部),而在下午 3 点鐘結束。开花最盛之时在 10—11 点鐘。

育种原始材料

Panicum 屬中对我们最有經濟意义的黍是普通黍 (*Panicum miliaceum* L.)。

由于黍广泛分布和栽培在各种不同的土壤条件和气候条件下,因而就形成了大量的生态类型(包括当地品种)。

黍的生态分类是由全苏植物栽培研究所(里索夫)制定的。下列 8 个生态类型在我国具有最大的意义:东亚細亞生态类型、布略特蒙古生态类型、天山附近生态类型、中亞細亞山地生态类型、中亞細亞窪地生态类型、草原生态类型、森林草原生态类型和北方生态类型。

东亚細亞生态类型 植株高大,莖粗糙,节間为 7—10 个。叶長而寬,稍具絨毛,有时光滑。穗長,分散或紧密,具有細而垂向一面的分枝;很少遇到穗紧密的类型。本生态类型品种为晚熟;光照阶段長,不抗土壤干旱。

分布地区:沿海边区。

属于这一生态类型的品种有：“伊里奇”。

布略特蒙古生态类型 植株矮和中等高大。莖細，节間为2—5个。上部节間長。叶短和中長，光滑或稍具絨毛。散穗，非常疏松或者分散而下垂，很少为紧密。籽粒常为淡黄色或灰色。落粒性从中等到严重。不倒伏。本生态类型的品种为早熟，能抵抗低温和适应栽培于北方条件下；抗旱中等和弱。

分布地区：东西伯利亞和西西伯利亞。

属于这个生态类型的品种有：“鄂木斯克 9”、“屠龙 39/9”、“鄂木斯克 38”、“斯达哈諾夫 596”以及其他。

天山附近生态类型 植株高大，莖粗，有很多节間。上部节間長，在穗的重力影响下而通常下垂。叶長而寬，光滑或稍具絨毛。穗分散或紧密。籽粒大或中等大小。生育期長。栽培于灌溉地或潮湿地区。

分布地区：卡查赫苏維埃社会主义共和国南部和东南部以及烏茲別克苏維埃社会主义共和国。

属于这个生态类型的品种有：“卡拉-卡尔巴克”。

中亞細亞山地生态类型 植株矮小。莖細而分枝。节間3—5个，最后一个节間短。叶中長，叶上絨毛程度亦中等。穗淡黄色，展开，很少为紧密，頂端稍下垂。籽粒中等大小，淡黄色、黄色和灰黄色。該生态类型的品种为中熟，光照阶段短，抗旱中等和弱，栽培于灌溉地上。

分布地区：中亞細亞山区。

属于这个生态类型的品种有：“托克托古里”山地品种和其他当地品种。

中亞細亞窪地生态类型 植株高大和中等高。莖粗或中等粗。上部的节間短。莖上絨毛少或多。上部节間和穗部分枝有时具絨毛。叶長，其上絨毛少、中等或多。穗直立或下垂，穗分散、紧密或

呈密团。穗为草黄色,很少为紫色。籽粒中等大小,淡黄色、乳脂色、灰色、淡红色、褐色和有斑点,很少为白色。该生态类型的品种为晚熟,对光照长短的反应弱。

分布地区:中亞細亞和外高加索灌溉地区。

属于这个生态类型的品种有:烏茲別克苏維埃社会主义共和国和塔什克苏維埃社会主义共和国的当地品种。

草原生态类型 植株高度中等。莖粗中等。叶片中等长。穗较短或短,紧密或中等紧密、稍紧密。穗分枝短,粗,有弹性且下垂。很少遇到紫色的穗。籽粒通常大,淡黄色和红色,很少有其他颜色。该生态类型的品种为早熟或中熟,抗旱和抗落粒,在干旱地区单位面积产量高。东南部地区的品种非常抗干旱;烏克蘭苏維埃社会主义共和国草原部分的品种抗旱性较差。

属于这个生态类型的品种有:“薩拉托夫 853”、“克拉斯諾庫特 48”、“沃龙涅什 198”、“維綏洛坡多良斯克 367”、“維綏洛坡多良斯克 334”、“哈尔科夫 436”、“奧林布尔格红色品种”、“斯塔罗别里白色品种”、“土尔加”以及其他。

森林草原生态类型 植株高度中等。叶片中等长。上部节間较长。穗疏松,分散,半紧密,紧密,下垂。穗小分枝长而柔弱,通常下垂。穗通常为紫色。籽粒颜色多种多样,通常为黄色和红色。该生态类型的品种为中熟,在短日照条件下生育期大大缩短。抗旱性中等。

分布地区:森林草原地带。

属于这个生态类型的品种有:“嘉桑 176”、“嘉桑 430”、“嘉桑 506”、“红色托依琴 215”、“坡多良斯克 24/273”、“斯欧兹梁”当地品种以及其他。

北方生态类型 植株矮小,莖柔细。莖上节間有 3—5 个,上部节間长。叶窄而短,绒毛性中等。穗疏松或中等疏松、分散、半

紧密、紧密、近密团。籽粒淡黄色、灰色、褐色、青铜色、红色。该生态类型品种为早熟，不要求高温，适合栽培于北部地区。

分布地区：栽培黍的最北地区——西西伯利亚、高尔基省、伊万诺沃省、平兹省、莫斯科省、鞑靼苏维埃社会主义自治共和国和别洛露西亚苏维埃社会主义共和国。

属于这个生态类型的品种有：“高尔基 43”、“新乌林 241”、“霍伊尼克”当地品种以及其他。

育种的任务与基本方向

育种的基本任务是育成大粒、穗部很好结实以及稳定而丰产的品种。培育品种时，同样必须提高对土壤干旱和大气干旱的抗性，并考虑米饭的味道品质。为了进行机械收割，重要的一点就是培育出来的品种，其籽粒能牢固地着生在穗上而不落粒，茎秆不倒伏。生育期长短应适应培育品种的生态条件。

产量育种 黍是高产作物。全苏列宁农业科学院在提高黍单位面积产量方面进行了巨大的工作。

因此，在许多省份内获得了高额产量。例如：诺沃西比尔斯克省诺沃西比尔斯克区“红十月”集体农庄，在 1936 年获得了黍产量 50 公担/公顷。

阿克丘丙斯克省乌伊里斯克区“库尔曼”集体农庄的查加纳克·别尔西耶夫，在 1943 年从灌溉地段 4 公顷土地上获得了黍产量 201 公担/公顷；在以前年份他同样获得了黍的高额产量 125—175 公担/公顷。契卡洛夫省穆斯塔也夫区“进军”集体农庄生产小组长康德拉金科娃虽然在干旱年份还获得了 58 公担/公顷的产量。基辅省施坡良区“十月革命二十周年”集体农庄生产小组长科洛杜莎（О. Д. Колодуша）在 4.46 公顷土地上获得了 45.62 公担/公顷。

甚至在严重干旱条件下每公顷产量也常达到40公担。高产决定于下列結構：籽粒大、穗大、結实率高、植株有效穗数多和每公顷株数多。

生育期長短的育种 黍是比較早熟的作物。春化阶段非常短，光照阶段的長短不一样。在黍分布的北部地区，如韃靼苏維埃社会主义自治共和国、高尔基省和莫斯科省，在进行品种育种时必须育成具有最短的光照阶段的品种。南方黍品种可以具有長的光照阶段。在北部地区生育期不应超过 65—85 天，在东西伯利亞为 58—72 天，在森林草原地带为 70—85 天，在草原地带为 75—100 天。

抗旱性育种 由于黍分布于草原地带的最干旱地区，因此培育抗旱品种的問題就成为最迫切。属于最常遭受干旱的草原生态类型的当地品种最为抵抗干旱（不管是土壤干旱，或者大气干旱）。我們應該利用这种材料来进行抗旱育种。

东南部的当地品种和育成品种，例如“薩拉托夫 853”、“奥林布尔格”紅色垂穗品种具有高度的抗旱性。森林草原生态类型抗旱中等。

适合机械收割的育种 适于机械收割的黍品种，應該具有密集的植株和坚强不倒的莖稈以及比較短的节間，同时上部节間下垂不厉害。东西伯利亞的属于布略特蒙古生态类型的当地品种和育成品种，如西伯利亞黃色籽粒品种、“斯达洛杜維”和“屠龙 39/9”等均能抗倒伏。不倒伏的同样有森林草原生态类型的品种：“斯欧茲梁”当地品种、“薩拉托夫 742”、“嘉桑 430”和“嘉桑 506”等。抗倒伏的北方生态类型的品种有：“高尔基 43”、“加金”当地品种。为了避免收割时籽粒損失，黍應該具有不落粒性。东南部和卡查赫苏維埃社会主义共和国干旱省份的当地品种和育成品种，如“薩拉托夫 853”、“克拉斯諾庫特 48”、“塔般斯克”当地品种，具有最小的落粒

性；比較潮濕地區的很多育成品種，如“維綏洛坡多良斯克 334”、“維綏洛坡多良斯克 367”，落粒性差。

將落粒很少的品種作為原始材料，通過品種內個體選擇，還可以大大地加強對落粒的抵抗性。

產品品質的育種 為了育成籽粒品質高的品種，必須進行大粒性、殼薄、煮熟性（保持籽粒形狀）、色佳和米飯的味道品質和松散韌度的育種。為了獲得高的出米率，必須培育出殼薄的品種。

優良品種（“沃龍涅什 198”、“維綏洛坡多良斯克 367”、“維綏洛坡多良斯克 334”和“哈爾科夫 436”等）的谷殼率不超過 12—17%，而品種“嘉桑 430”的谷殼率達 20—25%、“鄂木斯克 38”達 20—27%。

通過對殼薄性的單株選擇，可以大大地降低品種的谷殼率。具有出米率高的品種很為重要。優良品種（“別辛丘克 1”、“維綏洛坡多良斯克 334”和“維綏洛坡多良斯克 367”等）的出米率達 83—89%。品種“嘉桑 176”的出米率最低，只有 70%。

籽粒最大的黍品種如下：“維綏洛坡多良斯克 334”、“維綏洛坡多良斯克 367”、“沃龍涅什 198”、“哈爾科夫 436”。這些品種的千粒重達 7—8.5 克。

育種原始材料的利用

在選擇黍育種的原始材料時，首先必須搜集根據形態學特征和生物學特性最適合育種條件的生態類型。然後收集當地品種並從其中選擇對當地條件來講產量最高而且穩定的品種。在所選擇的優良當地品種內必須進行優良植株的個體選擇或者利用它們來進行雜交。

所有的黍品種，除了個別以外，都是從地方群體品種中通過選擇而育成的。但是到目前為止，當地品種在育種中還沒有完全被

利用。国家品种試驗委员会的品种地上有許多有价值的当地品种，其中很多在目前已经划定栽培区了。

由于黍的栽培推向北方的結果，就形成了北方生态类型的当地品种。属于这类的品种有：“加金”（高尔基省）和“罗班諾夫紅色黍”（弗拉基米尔省），这两个品种具有早熟性和丰产性。在高尔基育种站从当地黍中已育成品种“高尔基 43”。

在东西伯利亞有非常有价值的品种，它們具有特別的早熟性，不要求高温，莖稈不倒。在布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国广泛地分布着这类品种的当地品种，而在伊尔庫茨克省屠龙区和克拉斯諾雅尔斯克边区米奴辛区分布着“沙伊奧特”黍。当地品种中的某些品种已經成为育种的原始材料。从东西伯利亞的当地品种（屬布略特蒙古生态类型）中屠龙国家育种站已育成品种“屠龙 39/9”，而西伯利亞谷物研究所已育成品种“斯塔洛杜維”、“鄂木斯克 9”、“鄂木斯克 38”。为了將黍栽培范围推向更北地区，就应用一切方法来使东西伯利亞的当地品种利用于育种中。

在阿尔泰和西西伯利亞同样具有早熟的当地品种。例如：西伯利亞谷物研究所从庫尔干省的当地黍（布略特蒙古生态类型）中育成了品种“斯达哈諾夫 596”。西西伯利亞的品种的成熟要比东西伯利亞的品种晚几天，并較为倒伏，但是具有丰产性。

在卡查赫苏維埃社会主义共和国还保持了大量的当地品种。其中大部分品种虽然属于草原生态类型，但是与东南部的草原品种相反，抗旱性中等。在卡查赫苏維埃社会主义共和国，許多当地品种目前已经划定栽培区了，例如帕福洛达尔省“別斯卡拉加伊”当地品种、庫斯塔納省“土尔加”当地品种、西卡查赫斯坦省“扎姆別伊金白色黍”以及其他。

在南卡查赫斯坦于灌溉地上栽培着下列当地品种：“斯欧达里英”当地品种（不抗土壤潮湿，但抗旱風）、“梅尔金”当地品种。这

两个品种均为早熟。

在中亞細亞的所有共和国，主要在灌溉地上广泛地分布着單位面积产量很高而屬於中亞細亞窪地生态类型的当地品种。

薩拉托夫省、斯大林格勒省和契卡洛夫省的当地品种(屬於草原生态类型)具有抗旱性和落粒少的特性。最抗旱的黍品种如下：“薩拉托夫 853”、“克拉斯諾庫特 48”、“別辛丘克 1”，它們是从当地品种中培育出来的。契卡洛夫省的当地品种(奧林布尔格紅色垂穗品种、奧林布尔格紅色密穗品种)同样具有高度的抗旱性和弱的落粒性。

烏克蘭蘇維埃社会主义共和国的屬於草原生态类型(南方生态类型)的当地品种，其抗旱差，但是产量高，籽粒品質佳。从坡尔塔瓦省的当地黍中維綏洛坡多良斯克育种站育成了有价值的品种“維綏洛坡多良斯克 367”和“維綏洛坡多良斯克 334”，而哈尔科夫育种站育成了品种“哈尔科夫 436”。伏罗希洛夫格勒省的“斯塔罗列里”白色当地品种亦不差。

为了不致失去最有价值的适应于其分布地区的自然条件的当地品种，必須扩大和深入有关了解、研究和引用当地品种的工作。

黍的当地品种是常由若干变种組成的群体。群体內的植株按穗形和籽粒大小是不一样的。屬於某种生态类型的当地群体品种大大有利于利用在育种中。

育 种 方 法

杂交 到目前为止黍的育成品种都是从当地品种中培育出来的。因此杂种品种还没有。但是嘉桑国家育种站对由于自由异花授粉而获得的杂种植株进行的分析指出：杂种植株在單位面积产量方面要超过母本植株。品种“嘉桑 506”与該品种的由于自由异花授粉而获得的杂种植株相比較，后者的产量要增加 66%。品种“新烏

林 241”与該品种的杂种相比較，后者的产量超过前者 75%。品种“薩拉托夫 853”与該品种的杂种相比較，后者的产量要高 120%。而品种“嘉桑 176”与該品种的杂种比較，后者的产量要高出 131%。

根据波波夫的材料，由于自由授粉的品种間杂种更具生活力和結实力，其單位面积产量要超过原始品种平均 15—20%。

为了获得品种間杂种，嘉桑育种站建議在同一地段用串行法进行早先选好的不同黍品种的播种。

开花时建議按穆西科的方法进行人工輔助授粉。人工輔助授粉是在黍花盛开时借助于繩子来进行的，亦即与黑麦的輔助授粉法相同。在 3—5 天内每天进行人工輔助授粉。

选择方法 主要应用个体选择作为育成品种的基本方法，但是同样有一些品种是用混合选择育成的，如“哈尔科夫 436”和“克拉斯諾庫特 19/273”等。黍基本上是自花授粉植物，因此个体选择就比混合选择效果来得好。

成 就

东南农作研究所在黍育种方面有着巨大的成就。該所育成了有名的品种“薩拉托夫 853”，它广泛地分布于整个东南部、烏克蘭草原部分、內高加索、外高加索、中亞細亞各加盟共和国和西伯利亞。

克拉斯諾庫特国家育种站育成了品种“克拉斯諾庫特 48”；維綏洛坡多良斯克育种站育成了品种“維綏洛坡多良斯克 367”、“維綏洛坡多良斯克 334”、“坡多良斯克 24/273”；嘉桑育种站育成了品种“嘉桑 506”、“嘉桑 176”、“嘉桑 430”；新烏林育种站育成了品种“新烏林 241”；高尔基育种站育成了品种“高尔基 43”；察金育种站育成了品种“紅色托依琴 215”。

西伯利亞谷物研究所在黍育种方面进行着巨大的工作，該所

育成了下列一些品种：“鄂木斯克 9”、“共青团員 996”、“斯达哈諾夫 596”、“鄂木斯克 38”。屠龙国家育种站育成了品种“屠龙 39/9”，該品种适应于伊尔庫茨克省和赤塔省森林低湿山地和山麓地区。

卡拉岡定育种站已育成适于卡查赫苏維埃社会主义共和国干草原的品种“道林 12”和“道林 86”等。

从上列品种中在我国分布最广的有：“維綏洛坡多良斯克 367”、“嘉桑 506”、“坡多良斯克 24/273”、“薩拉托夫 853”、“道林 86”、“新烏林 241”和“鄂木斯克 9”。

玉 米

栽培意义

玉米籽粒可供食用；籽粒可制米和磨粉。此外，籽粒可作为牲畜的精飼料。玉米在淀粉糖漿業和釀酒業中有着巨大的意义。玉米的莖叶可以利用来作为牲畜的青貯料或鮮飼料。

玉米在我国的栽培面积不算多。它分布較广是在烏克蘭（特别是烏克蘭西部）、莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国、內高加索、特别在外高加索。玉米还被栽培在森林草原地带、草原地带和亞热带地带。

約 200 年以前在俄罗斯就栽种了玉米。1909 年在烏克蘭、內高加索、罗斯托夫省和东南部成立了試驗地網，进行当地品种和外国育成的約 50 个齿型玉米品种的試驗。这些試驗地的任务就是育出产量較高的齿型品种和从中选出对某些栽培地区表現更好的品种。在各試驗站內同样进行了玉米的品种試驗。1910—1916 年其中有某些試驗站已开始玉米育种工作。例如：別辛丘克試驗站在 1911 年，哈尔科夫試驗站在 1910 年，敖德薩試驗站（現今的全苏李森科遺傳育种研究所）在 1912 年，叶卡捷利諾斯拉夫試驗站（現

今的烏克蘭谷物研究所)在 1916 年均开始了玉米的育种工作。所有这些試驗站在最初几年主要是进行玉米的品种研究。在我国,只有在偉大的十月社会主义命革以后才展开广泛的育种工作。目前,除了上述試驗站以外,进行育种工作的还有北奧綏金育种站和克拉斯諾达尔育种站以及全苏植物栽培研究所庫班試驗站等。

形态学和生物学

植株描述 玉米(*Zea mays* L.)屬禾本科。莖直立,高达 6 米,通常为 1.5 米。莖上叶数各不相同:早熟品种为 10—11 片,中熟品种为 15—16 片,晚熟品种为 22—23 片或更多。叶寬呈帶狀,背面光滑,表面有絨毛。雌雄同株和雌雄异花。雄花序为着生在莖頂端的圓錐花序。在花序分枝上着生雄花的小穗。小穗成对着生:其中之一几乎無柄,另一个有柄。雌花序(圖 17)是着生在莖部叶的叶腋中的肉穗花序。在肉穗的粗軸上的深处环生着無數小穗,成对地作縱行(8—20 以上)。雄花序小穗呈披針形,其中有花 1—2 朵,并具护穎 2 片。

每朵花由 2 片花穎組成,其中有雄蕊 3 枚。雌性小穗短而呈鈍狀,有护穎并具兩朵花,其中只一朵花——上部花結实。花穎呈披針狀,寬而短。雌花的花柱非常長,呈絲狀,在花柱頂端有双槳狀的帶有絨毛的柱头。开花时花柱呈一簇花絲而向下垂。子实——穎果,有各种不同的形狀和硬度,分粉質种、齒型种、硬質种、爆裂种、甜質种、蜡質种。籽粒(穎果)分白色、淡黄色、黄



圖 17. 玉米

1. 雄花, 2. 雌花序(肉穗花序)。

色、澄黃色和不同濃淡的紅色等。穎果表面可以凸出(硬質種)、凹進(齒型種)、皺起(甜質種)、圓錐形(爆裂種)。

生長和發育的生物學 玉米屬一年生植物，生育期比較長。最早熟的品種(“米奴辛”當地品種和“別洛雅爾黍米”等)90—100天成熟；早熟品種(“別辛丘克 41”和“斯巴索夫”等)100—115天；中熟品種(“第聶伯彼特羅夫斯克”和“哈爾科夫 23”等)110—125天；晚熟品種(“阿札梅特斯克”白色種和“阿巴什”黃色種等)110—140天。

玉米出苗至抽雄隨着品種和栽培地區的不同可由 33—48 天以上。抽雄後 10—16 天就出現肉穗花序的柱頭。

玉米的春化階段短。玉米為了通過春化階段要求 25°C 左右的高溫。玉米為了通過光照階段需要黑暗，日照加長就會延長該階段的通過。玉米栽培區的北部所分布的早熟品種的光照階段極短(“初生兒”和“別洛雅爾黍米”等)，而晚熟品種的光照階段就長。

玉米種子的發芽溫度為 $10-12^{\circ}\text{C}$ 。發芽的最適溫度為 $25-30^{\circ}\text{C}$ 。玉米從出苗至抽雄要求溫暖。在這時期溫度降至 3°C 就會延長生育期 12 天(科如霍夫)。玉米在結實期同樣要求高溫。玉米幼苗能耐低溫至 -3°C 。成年植株對低溫較為敏感， -3°C 時就要死亡。

在文獻中常常遇到有關玉米要求水分方面的不同報導。常常可以找到這樣的報導，即認為玉米是抗旱作物；而有時又可看到相反的報導，即認為玉米是喜濕作物。實際上，玉米的大部分地上部分要大量消耗水分。但是玉米從出苗至抽雄時期內畢竟能忍受水分的不足。在抽雄後玉米非常需要水分。玉米消耗水分最多的是在抽雄前 10 天至抽雄後 25 天期間(科如霍夫)。在這時期內玉米地上部分生長極為迅速並積累干物質。假使在這時期土壤中水分

充足，則玉米獲得丰產就能得到保證。

玉米是對土壤條件要求較嚴的植物。在肥沃的和很好施肥的并通氣良好的輕松土上就能獲得高額產量。在“飢餓草原”的鹽漬化土壤上玉米還能獲得高的產量。在粘重土、沼澤土和酸性土上，玉米生長不良。

在高度農業技術條件下，玉米是產量最高的谷類作物之一。

開花的生物学 玉米雄花序和雌花序上的花不同時成熟。雄花開放比雌花序上的花早 2—3 天。當圓錐花序從葉鞘中抽出後 6—12 天雄花就開始開放。穗軸中部花最先開放，然後沿穗軸上部和下部順次開放，繼而穗分枝上的花開放。小穗上不同花和小穗每對花的開放不同時。上部小穗的下位花和下部小穗的上位花同時開放。花開放迅速，花粉隨即飛散。天氣良好時在 8—10 時之間花粉散開最多。在天氣良好時大部花朵于上半天開放。此時玉米普遍進行異花授粉。在陰天，花開放較晚，開放最多在下半天。一個花序內開花時間可持續 3—15 天，這決定於品種和天氣條件。在每一個花藥中大約有 2000 粒花粉，而在一個花序上有 7000 個花藥。花粉粒的生命力可保持 24 小時。在特殊的保存情況下花粉粒的生命力可達 48 小時以上。

在雌性花開放時，帶柱頭的花絲從肉穗花序的總苞中伸出。下部花的花絲先抽出，上部花的花絲則較晚。它們出現的時間可相差 2—3 天，很少有 7 天。卵細胞在花絲從肉穗花序總苞抽出前 1—2 天就已成熟。絲狀花柱被有細毛，這種細毛能很好粘住落下的花粉。落到柱頭上或其花絲上的花粉經過 2—3 小時就開始發芽，經過 20—24 小時花粉管就到達胚囊。花粉管的末端被溶解，其中 2 個精子跑出：一個精子與卵細胞的核結合，而另一個精子則與胚囊中極核結合，即發生所謂雙重受精。

假使果穗上的所有籽粒都是與母本果穗所屬的同一品種的花

粉受精，則果穗上所有籽粒的顏色均為相同，即為該品種原有的顏色，但是，在一個果穗上常常可以發現不同顏色的籽粒。籽粒的顏色決定於籽粒胚乳的顏色，胚乳的發育在胚囊的極核與花粉粒的一個精子結合後就開始。例如：品種“察金珍珠粒”在品種內雜交時，其果穗的所有籽粒均為白色，假使其一部分花與具有黃色籽粒的品種的花粉受精時，則在“察金珍珠粒”母本植株的果穗上已經有一部分籽粒具有新的性狀——黃色。

納瓦辛(С. Г. Навашин)最先解釋這種所謂直感現象，他指出：在受精過程中不僅產生胚，而且還產生胚乳，很自然它們也就具有父本植株的特性。

絲狀花柱和子房的生命力非常長，它們在 10—20 天內仍未失去感受花粉和進行受精的能力。花絲有時長達 25—35 厘米。它們直到受精時為止還在生長，受精後即停止生長並在 2—3 天內就變褐色和干枯。植株上雌花序開花是在雄花序開花開始後 2—4 天開始。某些玉米類型雌花序開花要早些。花粉輕，可以被風吹得很遠(達 1 公里)，而且還保持了生命力。在正常天氣條件下大量玉米花粉可保證雌花授粉。雖然如此，穆西科建議的人工輔助授粉可增加正常發育的籽粒數，因此而提高了產量。

強迫自花授粉對玉米不利。在自花授粉獲得的種子後代中，經常發生抑郁現象和單位面積產量降低。玉米按其結構和生物學特性是典型的異花授粉植物。在自然條件下自花授粉率達 1—5%。

為了在強迫授粉情況下進行雜交，要預先選好父本植株和母本植株。為了避免不需要的植株的花粉落上，必須在開花前將所選植株的雌雄花序隔離。隔離袋是用半透明的羊皮紙制成的。當肉穗花序一出現花絲時，就得進行授粉。開花時在早晨將父本花序剪下，但不除去隔離袋，帶向母本植株，然後迅速將肉穗花序上紙袋解開，而將父本授粉株連同紙袋套在肉穗花序上，有時將雄

花序穗軸的切口一端插在盛水的試管中以防花序枯萎。

根据受精選擇性，可用从早先選擇的父本植株上收集的混合花粉进行母本花序柱头的授粉。

为了在基于受精選擇性所进行的品种間自由杂交情况下获得杂种种子，通常种一行父本类型或一行混合的几个父本，种一行母本类型。考虑到每一个品种为了受精主要選擇同一品种的花粉的情况，开花前必須在母本植株上剪去雄花序，即当雄花序頂部从頂叶鞘中剛一出現就除去。在玉米开花的 7—12 天内必須每天繞过母本植株进行去除雄花序的工作。必須达到母本植株用父本植株的花粉授粉的目的。在母本植株上打除側枝同样是必要的，因为在側枝上可能抽出雄花序。

为了証明受精的選擇能力，現引述巴巴贊揚关于品种試驗中 10 个玉米品种(与品种“斯捷尔林格”連接)的自由授粉的材料。例如：品种“里索夫 645”果穗上有 0.35—1.4% 的直感种子，“明尼苏达 23”有 10.59—24.08%， “白色齿型种”有 4.28—7.07%， “斯捷尔林格”有 22.82—28.40%。

根据第聶伯彼特罗夫斯克試驗站(索科洛夫)的材料，当玉米品种用自己品种和其他品种的混合花粉授粉时，通常選擇自己品种的花粉。例如：品种“北达科特”用“北达科特”和“黄色硬粒种”的花粉授粉时，与自己花粉的授粉率达 81—96%；品种“布罗温康济”用“布罗温康济”和“斯捷尔林格”的花粉授粉时，自己花粉授粉率为 74—78%；品种“里索夫 645”用“里索夫 645”和“莫尔达維亞黄色种”的混合花粉授粉时，自花受精率为 93—99%。

从这些試驗材料可見，主要是在品种內进行授粉，即这些品种選擇自己的花粉，或者如同巴巴贊揚所指出，这是受母本遺傳性所制約。从这些試驗中可見：不同的品种具有不同的選擇能力。

用自交(强制自花授粉)系的花粉授粉則为另一种情况：品种

通常选择其他的花粉。例如：在索科洛夫 (Б. П. Соколов) 于第聶伯彼特罗夫斯克試驗站进行的試驗中，品种“斯捷尔林格”用本品种自交系和品种“布罗温康济”（标准品种）的混合花粉授粉时，結果与本品种的自交系花粉的授粉率只有 4—23%，而其他的籽粒则是与品种“布罗温康济”的花粉授粉。以后將品种“布罗温康济”自交系用自己的和品种“斯捷尔林格”的混合花粉授粉时，品种內授粉率只有 32—37%。

育种原始材料

全苏植物栽培研究所搜集了大量的玉米育种原始材料。在所有的玉米栽培区，特別在其原产地——南美和中美以及其他国家进行了收集。

由科如霍夫 (И. В. Кожухов) 制定的玉米最新分类是建立在生态原則上的。他將玉米的所有种分为 6 个亞种：

1. 真墨西哥亞种 (ssp. *eu-mexicana* Kozh.),
2. 墨西哥山地亞种 (ssp. *montano-mexicana* Kozh.),
3. 秘魯亞种 (ssp. *peruviana* Kozh.),
4. 真北美亞种 (ssp. *eu-boreali-americana* Kozh.),
5. 亞利桑那亞种 (ssp. *arizona* Kozh.),
6. 欧亞亞种 (ssp. *eurasiaticum* Kozh.).

在我国对育种意义最大的有 2 个亞种：1) 真北美亞种和 2) 欧亞亞种。

北美亞种 植株較高，为 2—3 米，主莖上叶多，平均有 13—25 片。叶大成帶狀。果穗大，通常呈圓柱形，籽粒行直。果穗的形狀和大小比較一致。籽粒顏色大都为黃色和白色，很少为紅色。齿型类型分蘗力弱或者完全不分蘗。硬質类型和甜質类型分蘗力强。这个亞种的品种产量高，生長發育均为正常。属于这个亞种

的有齿型玉米、甜質玉米和一部分硬質玉米的所有育成品种。

欧亞亞种 植株矮小或中等高，不分蘖或分蘖力弱。連早熟类型的果穗在莖上的着生部位也比較高。属于这个亞种的有硬質品种，籽粒为橙色、黄色、白色和很少为紅色。果穗圓錐形，一部分比較粗大。穗軸为白色或紅色。总苞常常为粗糙的。

育种的任务与基本方向

根据玉米在国民經济中的意义、該作物的生物学特性和栽培地区的自然条件，育种的一般任务如下：培育出产量高而稳定、籽粒品質佳、抗病和适于机械收获的品种。

对分布玉米的北部地区来講，必須育成非常早熟而不要求温暖的品种。

在水分不足地区(草原地带)，品种应该是早熟而抗旱的。

在内高加索以及特别是外高加索亞热带的水分充足地区，玉米的丰产性应该是育种的首要任务。

产量育种 玉米产量高决定于單株上一个大的或几个小的果穗所收获的籽粒重量大。到目前为止，还是进行着旨在創造單株上具有一个大果穗的玉米品种之育种，因为为了获得高额产量(30—40—60 公担/公頃)，一个果穗的品种已完全适合。

創造世界記錄的最高产量是由苏联最高苏維埃代表、社会主义劳动英雄馬尔克·奧善尔納获得的，他 1949 年在第聶伯彼特罗夫斯克省里霍夫区“紅色游击队员”集体农庄每公頃收获了 223.8 公担玉米。第聶伯彼特罗夫斯克省上第聶伯罗夫区“舍夫欽科”集体农庄生产小組長馬利(Д. Малый)获得玉米产量每公頃为 124 公担。阿布哈茲苏維埃社会主义自治共和国加里区“斯大林”集体农庄利格瓦夫·德祖庫(Ригвав Дзуку)在 1946 年获得玉米产量每公頃为 187 公担。

为了获得玉米的高額产量，巴留拉 (В. И. 和З. Балюра) (斯达维罗宝里国家育种站) 提出了創造多果穗玉米品种 (一株上有4—6个果穗) 的問題。在这个育种站的草田农作制和高度农業技术条件下，多果穗玉米获得了最高的产量 (見圖 18)。

为了获得單果穗玉米品种的高額产量，果穗應該是巨大的，籽粒行排列相当紧凑，頂部和基部均着生籽粒。果穗籽粒行不应太多，最好是14—18行。行上的籽粒数有很大意义。大果穗晚熟品种一行籽粒数达45—70粒，早熟品种为30—40粒。整个果穗上籽粒重量决定于果穗上的籽粒数和籽粒大小。晚熟大粒品种的千粒重为200—350克 (大家都知道有千粒重达1100克的玉米类型)，籽粒較小的早熟品种为150—200克 (有千粒重只达50克的小粒玉米类型)。与果穗总重量相比的籽粒出产率同样是重要的。产量高的品种的籽粒出产率达80—88%，产量較低的品种为73—80%，籽粒出产率最低者只50%。



圖 18. 玉米的多果穗性

大穗品种的果穗平均重量为150—300克以上，而小穗品种的果穗重量在100克左右。

生育期育种 早熟性不是永远与低的單位面积产量有关。在我国于生产中具有單位面积产量高的玉米早熟品种。特別在目前已經到北緯 53° 的北部玉米分布地区、以及在水分不足地区，玉米早熟性育种具有很大的意义。

在玉米分布的最北地区 (西伯利亞)，最早熟的玉米品种 (“米奴辛”、“初生兒”) 于90—100天就可成熟。在北部地区，需要不要

求温暖的品种。在草原干旱地区同样需要生育期为 105—115 天的早熟品种。在森林草原地带必须培育出大概与上述生育期相等的品种。在内高加索潮湿地区,可以找到属于中熟类型的品种,生育期为 110—120 天。只有在外高加索亚热带地区潮湿条件下,才可以根据当地海拔高度而培育出晚熟品种,生育期为 120—140 天。

抗旱性育种 在水分不足的草原地区,必须育成抗旱的品种。这些品种的特点是植株不高,出叶比较少,叶子不宽、粗糙、有绒毛而且比较短。玉米抗旱品种根系发达而且深入土中,对抗旱有巨大作用。

但是在乌克兰和伏尔加河沿岸的草原地区当进行玉米育种时,必须考虑到灌溉的远景,因为灌溉使有可能栽培果穗大和地上部分大的高产品种。

在草原地区和中亚细亚各加盟共和国,同样需要能抵抗大气干旱的品种。

在水分充足地区,为了获得高额产量,需要植株高、出叶密、叶子宽而长以及果穗大的品种。

抵抗真菌病的育种 玉米的严重病害是黑粉病 [*Ustilago maydis* (D.C.) Tul.—*Ustilago zeae* Unger]。在玉米植株的叶、茎和穗上都可形成拳头大小的突起物,其外有一层白色的或玫瑰色的膜,其内充满了黑色的或灰黑色的粉末——孢子体。

此外,玉米的另一个严重的病害是穗赤腐病或干腐病 (*Fusarium moniliforme* Sheldon.)。在病株果穗表面形成一块一块浓厚的玫瑰色丝状层。在病块中央的籽粒为灰褐色,容易捻碎,病块边缘的籽粒为暗淡的玫瑰色。潮湿天气,在果穗上出现玫瑰色的氈状层。

在进行抗病育种时,必须鉴定和选择品种内抗病的植株。为了选择比较抗病的生物学类型,在人工感染的环境下对它们进行

鑒定是極為必要的。当抗病类型間杂交时可以使抗病性在后代中得到加强。

在我国育种站具有抵抗黑粉病和赤腐病等的玉米类型（自交系）。当这些类型进行杂交时可以获得抗病的后代。这些自交系必須尽可能广泛地用来进行杂交，以便育成抗病的品种。在全苏大豆和蓖麻研究所以及全苏植物栽培研究所庫班試驗站具有亲本类型 1458 和 1464，由它們进行杂交而获得抗黑粉病的杂种后代。

表 18. 玉米病害的計算時間和計算方法

計 算 时 間	病 害 名 称	項 目
在除去植株罹病部分时	黑粉病	罹病植株百分率
同 上	散黑穗病	同 上
开始成熟时	銹病	№.2 等級标准
收穫后	果穗的病害：赤腐病、干腐病、赤穗病、БСНБ、果穗黑腐病、穗干腐病和細菌病。	病穗百分率（每一种病分开計算）

适合机械收割的育种 为了进行机械收割，必須育成莖稈直立不倒的品种。果穗在莖上的部位离地面應該不低于 35 厘米，同时果穗不应太粗。通常早熟品种不倒伏，但是其果穗部位离莖稈基部近；而晚熟品种的果穗离莖稈基部高，但是当植株高而出叶多时这些品种常常倒伏。因此对晚熟品种必須进行抗倒伏性的育种。

品質育种 玉米籽粒的化学成分平均如下：水分 11.2—14.5%，淀粉 56.6—61.2%，脂肪 4.2—4.75%，蛋白質 8.8—9.69%，灰分 1.3—1.6%。籽粒按硬度和形狀可分为 6 类：硬質种、粉質种、齿型种、蜡質种、甜質种和爆裂种（圖 19）。

在我国分布的主要是硬質种和齿型种品种。硬質种玉米的籽粒突起，其胚乳的外圍部分为角質，而内部为淀粉。齿型种玉米籽粒的表面凹进，兩边为角質，中央部分为淀粉。

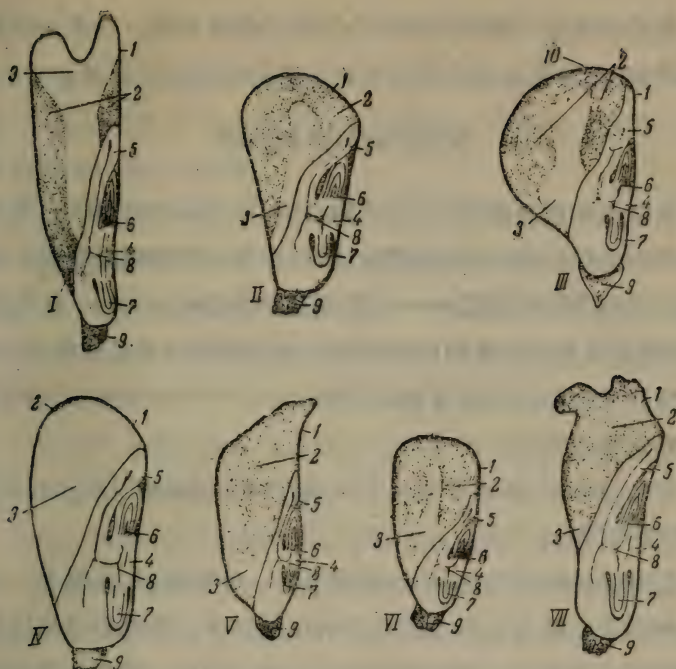


圖 19. 玉米不同类型的籽粒的硬度(縱切面)

I. 齿型种, II. 硬質种, III. 蜡質种, IV. 粉質种, V. 籽粒頂部延長的爆裂种, VI. 籽粒頂部作圓形的爆裂种或珍珠形爆裂种, VII. 甜質种。

1. 籽粒表皮, 2. 胚乳角質部分, 3. 胚乳粉質部分, 4. 胚, 5. 胚的芽叶, 6. 胚芽, 7. 胚根, 8. 胚軸導組織原始体, 9. 籽粒着生在果穗上的部分。

根据籽粒利用情况来进行玉米品質育种。由于大部分籽粒作为牲畜飼料, 則为了提高其营养价值必須进行提高蛋白質的育种。玉米籽粒同样可利用在淀粉糖漿工業方面。为此就必须育成淀粉含量高和蛋白質含量低的品种。

其胚乳为粉質的粉質玉米对工業利用上特別有价值。

黄粒品种含有維生素 A, 而白粒品种完全不含有。因此, 作为飼料的是黄粒玉米品种, 而白粒玉米品种大部分用在淀粉糖漿工業。

玉米的甜質品种利用在罐頭工業上最为合适。玉米同样可利用来調味(玉米花),为此爆裂种玉米就具有很大的意义。

育种原始材料的利用

由于玉米在俄国非常長期(約 200 年)栽培的結果(主要在草原地帶和一部分森林草原地帶,以后在外高加索潮湿亞热带地区以及干燥的亞热带地区——中亞細亞各加盟共和国),在自然条件、自然选择 and 人工选择的影响下,該作物的当地品种極為复杂。所有这些当地品种均属于欧亚亞种 (*ssp. eurasiaticum* Kozh.),而且是硬質种类型。

在草原地区,形成了适应干旱条件的当地品种(“別辛丘克”和“斯巴索夫”等)。

这些品种表現早熟,比較抵抗干旱,分蘖性弱,叶粗大。

叶粗大、植株上部节間很短的中亞細亞玉米的当地品种之早生性表現特別明显。这些品种的叶片向上伸展,保护花序免受太陽光和热风危害。

硬質玉米的烏茲別克当地品种如下:烏茲別克白色品种、烏茲別克黄色品种、烏茲別克紅色品种。

在玉米推向北部(达北緯 53°) 过程中,在西伯利亞形成了具有特別早熟性和不要求高温的当地品种,例如品种“米奴辛”。

目前从当地玉米品种中有很多已經划定栽培区了:在斯大林格勒省和薩拉托夫省——“罗申別尔格”当地品种;在烏克蘭苏維埃社会主义共和国草原地区以及在罗斯托夫省和克里木省——“格魯舍夫”当地品种;在莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国——橙黄色硬質当地品种、黄色硬質当地品种和“莫尔达凡卡”等。

1909 年在俄国由于建立了各种作物的品种試驗網,引入了属于北美亞种的早熟类型品种:“明尼苏达 23”、“布罗温康济”、“里

米格”、“斯捷尔林格”和“克魯格”等。这些品种分布在我国內高加索、烏克蘭和外高加索，它們在这些地方与当地品种(主要与硬質品种)配合起来栽培；由于进行了品种間杂交而获得了有价值的最符合当地条件的杂种类群。

在具体的自然条件下进行培育以及从杂种类群中进行自然选择和人工选择的結果，就形成了高加索的当地品种：“奧綏金”白色齿型品种、“卡巴尔金”白色齿型品种、“格罗茲宁”白色齿型品种、“阿札梅特斯克”白色品种、“庫塔依斯克”白色半齿型品种和“阿巴什”黄色品种等。

玉米的当地品种可作为育种的有价值的材料。在我国很多育种站育种时对它們进行了研究。

例如：西伯利亞谷物研究所从硬質玉米的当地品种中育出了品种“別洛雅尔黍米”；巴尔納烏里国家育种站育成了品种“初生兒”；东南农作研究所有成了品种“斯巴索夫”；沃龙涅什油料作物試驗站育成了品种“沃龙涅什 76”；全苏李森科遺傳育种研究所有成了品种“格魯舍夫敖德薩”。

除了硬質玉米和杂种玉米的当地品种外，还利用育成品种(如“明尼苏达23”)作为育种的原始材料，哈尔科夫国家育种站从品种“明尼苏达 23”中通过选择育成了品种“哈尔科夫 23”，涅梅尔姜育种站同样从品种“明尼苏达23”中育成了品种“斗争”。而品种“哈尔科夫 23”也曾經作过新品种——哈尔科夫白色齿型品种的原始材料。从品种“布罗温康济”育成了品种“第聶伯彼特罗夫斯克”。

因此，在我国从当地品种和育成品种中通过选择就育成了許多新的玉米品种。

育种方法

杂交 玉米是异花授粉作物，因此玉米每个品种是具有广泛

遺傳基础的群体。

品种間杂交更加丰富了玉米的遺傳基础，使其具有很大的抵抗性和可塑性。杂交是提高玉米产量的有效的措施。

在育种实践中已确定玉米有下列几种杂交方法：

1. 品种間自由杂交或强迫杂交：①两个品种間的單交，②几个品种間的复交(在自由授粉情况下)。

2. 品种品系杂交——品种与自交系的杂交：①單交——与一个品系的杂交，②复交——与几个品系的杂交。

3. 品系間杂交——自交系的杂交：①两个品系間的杂交(圖 20)，②三系杂交——單交杂种与第三个品系的杂交，③双交——品系間單交杂种与另一个單交杂种的杂交(圖 20)，④复交——例如三品系杂种与單交杂种的杂交。

从上述所有杂交方法中在自由授粉情况下的品种間杂交是玉米育种中最有效的方法。

亲本的选择对杂交有很大的作用。通常，当不同类型的品种进行杂交时，杂种第一代的产量比較高。

在玉米育种过程中，培育具有重大的意义。为杂交所选的亲本必須培育在高度的农業技术条件下。

对杂种群体同样必須定向培育，因为在高度农業技术条件下就能形成产量高的要求肥沃土壤的植株。

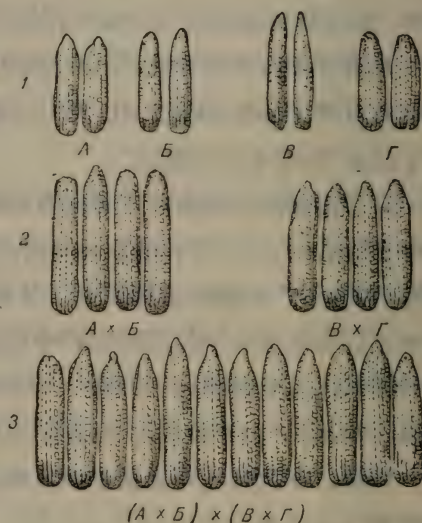


圖 20. 获得玉米杂种的圖式

1. 亲本， 2. 單交杂种， 3. 双交杂种。

当在生产地进行玉米杂交时，通常只利用杂种第一代。因此良种繁育就应这样来进行，即杂种种子必须每年获得，毫无疑问这是有困难的。因而第一代的种子作为生产利用。奥里尙斯基院士和穆西科(全苏李森科遗传育种研究所)提出关于在生产地上利用第二、第三和以后各代种子的問題。穆西科为了证明研究所提出的原理，引用下列材料：母本品种“布罗温康济”产量为 34.5 公担/公顷，而父本品种“格魯舍夫敖德薩”产量为 38.5 公担/公顷。这两个品种杂交的第一代每公顷获得了 41 公担，第二代每公顷 42.8 公担，第三代每公顷 42.6 公担。因此，根据全苏李森科遗传育种研究所的材料，玉米产量在以后杂种后代要高于原始亲本类型的产量。

当进行品种間杂交时，在大多数組合中第一代产量要高于亲本。例如：根据薩拉莫夫(А. Б. Саламов)(北奥綏金国家育种站)的材料，当“斯捷尔林格”与“白色当地品种”杂交时，第一代产量与“斯捷尔林格”相比为 111.1%，与“白色当地品种”相比为 115.4%。有几个組合第一代的产量超过亲本 40—56%。例如，当“明尼苏达 23”与“斯捷尔林格”杂交时，第一代的产量与“明尼苏达 23”相比为 156.8%，与“斯捷尔林格”相比为 110.9%。当“明尼苏达 23”与“高加索黄色”当地品种杂交时，第一代的产量与“明尼苏达 23”相比为 146.5%，与“高加索黄色”当地品种相比为 108.1%。

但是当某些亲本进行品种間杂交时，杂种的單位面积产量沒有超过亲本。例如，当“布罗温康济”与“里米格”杂交(薩拉莫夫)时，第一代产量低于亲本类型，第一代产量与“布罗温康济”相比为 99.5%，而与“里米格”相比为 83.7%。当“布罗温康济”与“捷尔斯克白色”品种杂交时，第一代的产量与“布罗温康济”的产量相比为 93.1%，与“捷尔斯克白色”品种相比为 91.0%。

根据索科洛夫(烏克蘭谷物研究所)的材料，优良組合的品种

間雜種的產量要超過產量最高的一個親本的產量 25%。某些組合在第一代只增加 15%，而另一些則完全未增加產量。

因此，選擇親本品種在利用品種間雜交以提高玉米單位面積產量方面起着決定性的作用。

在品種間強制雜交的情況下，當母本植株被隔離並授以同樣預先隔離的父本植株穗的花粉時，受精選擇性就要受到限制，所獲雜種後代的遺傳基礎因而縮小。

母本品種與父本花粉自由授粉所獲雜種能得到優良的後代。下面幾個雜種可作為由自由授粉而獲得的品種間雜種的例子：

1. 雜種“羅斯托夫”，親本類型未預先自花授粉而獲得的；這個雜種在單位面積產量方面超過母本品種“明尼蘇達 13”7—10%；

2. 雜種“初生兒”（圖 21），它在單位面積產量方面超過品種“第聶伯彼得羅夫斯克”1.3 公担/公頃，而超過“格魯舍夫”3.4 公担/公頃。

3. 天然雜種——雜種“庫塔伊斯克”和從中選出的雜種“伊梅列金”以及當地雜種品種“阿札梅特斯克白色種”、“格羅茲寧白色齒型種”、“卡巴爾金白色齒型種”和其他——證明玉米品種間雜交在提高單位面積產量方面的巨大意義。

當雜交中有兩個以上品種參加時稱為品種間復交。“別辛丘克 41”可作為由復交而獲得的品種的例子。由三個品種（“欽凡濟諾”、“斯巴塞夫”和“莫托”）天然雜交產生的雜種群體是品種“別辛丘克 41”的原始材料。



圖 21. 玉米品種間雜種
（雜種“初生兒”和親本類型）

1. “第聶伯彼得羅夫斯克”
（母本類型）； 2. 雜種“初生兒”（F₁）， 3. “格魯舍夫”（父本類型）。

利用自交系进行杂交 当育成品种与自交系进行杂交(品种品系杂交)时以及自交系间进行杂交(品系间杂种)时,在第一代可获得比原始品种高得相当多的单位面积产量。杂种“成功”可作为品种品系间杂交的例子,这个杂种是乌克兰谷物研究所从品种“第聶伯彼特罗夫斯克”与“格魯舍夫”自交系 380 杂交而获得的;这个杂种的特点是单位面积产量高,每公顷超过品种“第聶伯彼特罗夫斯克” 3—6 公担(5—20%)。

克拉斯諾达尔国家育种站的品种品系复交杂种——杂种“克拉斯諾达尔 4”是由品种“斯捷尔林格”与什种“克拉斯諾达尔 3”(B-155 × Ж-23)杂交而获得的,它的特点是抗黑穗病,单位面积产量高,超过品种“斯捷尔林格” 10—20%。

育种实践指出,品系间杂种,特别是不同品种的品系间杂种在单位面积产量方面要大大超过标准品种。杂种“草原姑娘”可作为一般品系间杂种的实例,该杂种是乌克兰谷物研究所由自交系 B-907(母本)与品种“格魯舍夫”自交系 Г-380(父本)什交而获得的,它的单位面积产量非常高。杂种“草原姑娘”在单位面积产量方面要超过品种“第聶伯彼特罗夫斯克”平均 30—40%,而超过杂种“初生兒”平均 20—30%。

杂种“进步”是产量高的自交系间杂种,它是由第聶伯彼特罗夫斯克育种站从品种“格魯舍夫”自交系 Г-22 与品种“斯捷尔林格”自交系 C-84 杂交而获得的(圖 22)。杂种“第聶伯罗夫”是产量不低的杂种,这个杂种是第聶伯彼特罗夫斯克育种站由品种“格魯舍夫”自交系 Г-28 与品种“斯捷尔林格”自交系 C-84 杂交而获得的。这些杂种具有很大的圆柱形果穗,长达 20 厘米。

杂种“135”可作为品系间复交杂种的实例,这个杂种是全苏大豆和蓖麻研究所由双系杂种“1458”(Ж-6 × Ж-25)与三系杂种“1464”[(Ж-23 × А-48) × Р-3]杂交而获得的。杂种“135”能抵

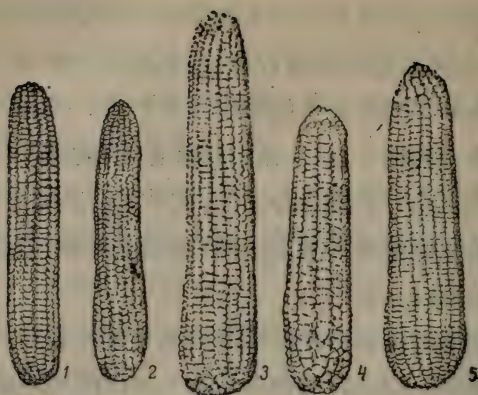


圖 22. 玉米品系間雜種(雜種“進步”)

1. “格魯舍夫”， 2. 品系 Γ -22， 3. 雜種“進步”(品系 Γ -22 \times C-84)，
4. 品系 C-84， 5. “斯捷爾林格”。

抗玉米黑粉病和玉米絲黑穗病以及具有高的單位面積產量。根據多年的材料，這個雜種在產量方面超過標準品種“斯捷爾林格”4—5 公担/公頃。這個雜種的抗黑穗病是與參加雜交的品系的抗黑穗病性分不開的。由於原始自交系的生產力低，而要大量獲得品系間單交雜種是有困難的，因而它們的繁殖也非常慢，這在利用品系間雜交上是不適宜的。與此同時，品種間復交雜種的原始類型能正常地得到繁殖，而這些雜種的獲得卻十分容易。就提高單位面積產量方面說效果也很大。

自交系在實際育種中只可以利用來與其他品系或品種進行雜交。自交系本身不能作為品種的基礎。對品系必須通過它們與標準品種的雜交進行最後鑒定，通過雜交而單位面積產量增加最多的自交系，則選來進行進一步的種子繁殖工作。

因此，在單位面積產量和生活力方面，玉米品種間雜種不僅不亞於自交系雜種，而且往往超過它。同時獲得品種間雜種的技術也比較簡單，各個集體農莊完全可以做到。

自交系的方法在某些情況下，特別是在分離和鞏固抗病植株

的情況下，同樣可以被利用。正如李森科院士所指出，將自交系植株培育在不同條件下而繼後在它們之間進行異花授粉，可以克服由自花授粉所引起的抑鬱現象。

輔助授粉 輔助授粉由於肉穗上全部花進行了授粉而不僅可以提高玉米單位面積產量，而且同樣可促進形成發育良好而飽滿的籽粒。

根據米丘林-李森科的學說，輔助授粉的花粉能保證受精的選擇性並且起着蒙導者的作用，影響品種的遺傳基礎。在繁殖原種時以及在培育品種間雜交的親本時，輔助授粉可以改良品種。

根據穆西科的材料，輔助授粉的方法如下：在柱頭大量出現的時期開始授粉，為此必須緊接着玉米的開花而進行。早晨當露水曬干後立即收集花粉和進行授粉，白天當溫度升高時結束。在有雲的天氣於整個一天內都可進行收集花粉和授粉的工作。為了達到授粉目的，必須從發育正常的健壯植株上搖動雄花序，使花粉落下而收集成熟的花粉。為了不減少天然授粉的花粉量，不是逐行而是隔 1—2 行，而且在一行中也隔 2—3 株來收集花粉。

可以用兩種方法進行授粉：

1. 為了進行授粉，從健壯的玉米父本植株上割下成熟的雄花序，沿玉米行走動，將花序搖動，使花粉落在剛抽出的柱頭上。
2. 將雄花序使之垂下到盆、盒或其他容器上，輕輕搖動以收集花粉，而授粉時將軟刷沾上花粉，然後授在柱頭上。

穆西科所創造的授粉器對玉米授粉非常方便。這種授粉器具有截面圓錐形（漏斗形）。它是用厚紙或其他堅實材料（不用鐵）制成，長度 35—45 厘米，一端（基部）直徑為 25—30 厘米，而另一端（頂部）為 2—3 厘米。圓錐體窄的一端用厚紙做的罩子蓋着，罩子緊貼着圓錐體。授粉器內部近窄的一端安置着兩個篩子。一個篩子直徑為 10 厘米，用廢棄的 №30 磨粉篩制成。這個篩子花粉可以

通过，但是其他混杂物不能通过。第二个筛子安置在接近圆锥体出口之处。这个筛子利用 №20 磨粉筛制成，当柱头进行授粉时通过这筛子可筛出花粉。在授粉器外面的中央安上一个把手。

在收集花粉时，用右手握住把手，而左手拿住雄穗并将花粉搖在授粉器内。当从 100—150 棵植株上收集花粉后，就开始母本植株的授粉，为此将授粉器(窄的一端向下)放在柱头上，然后打开罩子，用手指彈一下授粉器，使花粉通过下部筛子落下而授于柱头上。

与授粉同时沿着玉米行进行花粉的收集。因而在授粉器中始终有着足量的花粉。从各种不同植株上收集的花粉混合起来能保证受精时的广泛选择性。

选择方法

混合选择在育成玉米大多数品种中，特别在当所育成的品种是从当地品种或育成品种中培育出来的时候，起着巨大的作用。

当进行混合选择时，从大量的植株中选出仅是那些在果穗性状方面优良的植株。由于在每一个果穗上具有大量的籽粒，因而为了在相应的试验圃或者甚至在农场播种地进行播种，混合选择容易办到。

品种“第聶伯彼特罗夫斯克”、“哈尔科夫23”、“格魯舍夫”、“斯巴塞夫”、“罗申別尔格”、“別洛雅尔黍米”以及其他許多品种是从玉米当地品种和育成品种中用混合选择育成的。

混合选择在原种培育时改良品种的过程中广泛地应用着。它在育种的现阶段还没有失去其意义。

玉米的多次个体选择或所谓普通育种的进行与所有的异花授粉植物一样。通常在品种内选择生产力最高而果穗优良的植株，每个果穗的种子按家系播种在单独的一行中。鉴定按家系进行。不

良的家系即行淘汰,而且第一次淘汰还在开花前就进行,淘汰行的雄花序(羽飾花序)除去,以便使花粉不落在优良行的植株上。淘汰后所剩下优良植株行的最后鑒定在成熟后进行。在优良家系(行)間選擇优良植株的果穗,果穗的籽粒在下年播种在育种圃或鑒定圃。优良家系(行)所留植株的种子則进行繁殖。在优良植株后代間的这种个体选择每年重复进行。

所謂半分法是多次个体选择的一种方法。半分法在于从选出的每个果穗中在下年仅播种一半种子,另一半种子則保存起来。在田間鑒定和淘汰从第一半种子所長出的植株后以及在选出优良家系(行)后,在第二年將保存的另一半种子进行播种。

多次个体选择法在育种的最初 1—3 年期間在提高單位面积产量方面能得到最大的效果;在以后年代該法的效果就要降低,很明显这是由于群体的貧化以及其生活力和适应可能性的降低所致。

混合选择在育种的現阶段是一个优良的选择方法。

成 就

全苏李森科遺傳育种研究所育成了杂种“敖德薩 1”、杂种“敖德薩 2”和品种“格魯舍夫敖德薩”。以产量高的品种間杂种“敖德薩 1”(“第聶伯彼特罗夫斯克”×“格魯舍夫敖德薩”)和“敖德薩 2”(“第聶伯彼特罗夫斯克”×“哈尔科夫 23”)作为实例制定了利用第一、第二、第三代获得高产品种間杂种的方法。穆西科在該所制定了旨在提高單位面积产量的玉米輔助授粉措施。

索科洛夫在烏克蘭谷物研究所于玉米育种方面进行了巨大的工作。在这个研究所通过混合选择育成了下列品种:“第聶伯彼特罗夫斯克”、“里索夫 645”。在这个研究所,为了获得产量高的品种間杂种曾选择了亲本类型“成功”和“初生兒”,而且得到很多自

交系: C-84、Б-90、Г-22、Г-28、Г-380。該所由于进行了品系間的杂交而获得了产量高的杂种: 杂种“进步”、“集体”。

必須指出薩拉莫夫在北奧綏金国家育种站于品种間杂交以及在生产中利用第二代、第三代和以后几代杂种方面所进行的有价值的工作。这个育种站已經育成品种“早熟山民”、“黃色山地硬質种”、“奧綏金白色齿型种”和“山地少先队员”。

哈德日諾夫(М. И. Хаджинов)在克拉斯諾达尔国家育种站于玉米育种的选择方面和品系間杂种的获得方面进行着巨大的工作。例如: 育种站获得了产量高的杂种“克拉斯諾达尔 3”和“克拉斯諾达尔 4”。

在全苏植物栽培研究所庫班試驗站(科如霍夫)同样于玉米育种方面进行着巨大的工作。他获得了許多有希望的單位面积产量高的品系間杂种。

全苏大豆和蓖麻研究所获得了产量高的杂种“135”。

很多育种站从当地品种和育成品种中用选择法在进行着玉米的研究工作。其中必須指出哈尔科夫国家育种站, 該站育成了品种“哈尔科夫 23”、“哈尔科夫白色齿型种”和杂种“哈尔科夫”。察金国家育种站育成了早熟品种“察金珍珠粒”。东南农作研究所育成了品种“斯巴索夫”, 別辛丘克国家育种站育成了品种“別辛丘克 41”, 巴什基里亞国家育种站育成了品种“契杂明 1”, 格魯吉亞国家育种站育成了品种“卡尔杜尔-克魯格”, 西伯利亞谷物研究所育成了品种“別洛雅尔黍米”, 巴尔納烏里国家育种站育成了品种“初生兒”。

苏联育种家在比較短的时期内育成了大量的玉米品种, 选择了为了获得品种間杂种、品种品系間杂种和品系間杂种的亲本。目前, 苏联育种家所育成的优良品种的产量每公頃达 60—80 公担以上。

蕎 麥

栽培意义

蕎麥屬制米作物。蕎麥的米粒可利用來制成米飯，并可磨成粉以制成各種食品。蕎麥的谷糠是牲畜的有價值的飼料。蕎麥同樣是有名的蜜源植物。作為大田作物的蕎麥就其早熟性和對土壤條件要求不嚴格來講是很有價值的。在南部蕎麥往往作為填閑作物來進行播種。

我國具有蕎麥的最大播種面積。在我國，蕎麥廣泛地分布於森林草原地帶和森林地帶。同樣有相當大面積的蕎麥分布在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國北部、別洛露西亞蘇維埃社會主義共和國南部、庫爾斯克省、奧勒爾省、布良斯克省、莫洛托夫省、烏德穆爾梯蘇維埃社會主義自治共和國、韃靼蘇維埃社會主義自治共和國和巴什基里亞蘇維埃社會主義自治共和國等。在布略特蒙古蘇維埃社會主義自治共和國和沿海邊區亦有蕎麥的分布。

有很少的育種站進行了和在進行着蕎麥的育種工作。其中很多的育種站的工作剛剛開展。

在蘇聯歐洲部分，進行蕎麥育種工作的有斯摩稜斯克育種站、別洛露西亞育種站、列寧格勒育種站、沙濟洛夫育種站、亞歷山大育種站、庫爾斯克育種站、哈爾科夫育種站、莫爾多瓦育種站、嘉桑育種站和克拉斯諾費姆育種站，而在西伯利亞有納雷姆育種站、諾沃西比爾斯克育種站、奧諾霍伊育種站和阿穆爾育種站等。

形态学和生物学

植株描述 蕎麥(*Fagopyrum esculentum* Moench.)屬蓼科。

蕎麥是一年生植物。莖直立，分枝，淺紅綠色，節間達20個。

只有在节上才具絨毛。植株高度为 25—300 厘米,通常为 60—80 厘米。叶为心臟形、三角形、矢形,光滑,叶脉由綠色至淡紅色;下部叶有長的叶柄,而上部叶几乎無叶柄。托叶短,为膜質狀,在叶柄的基部以托叶鞘包圍着莖稈。叶分大、中或小,叶表面光滑或有波狀,細柔或粗糙。植株分叶少的和叶子稠密的。花位于自叶腋抽出的形成繖房花序(很少为半繖形花序)的花莖上,聚成为总狀花序。花被五裂,白色、玫瑰色或紅色。花瓣卵形,長約 3 毫米,寬 2 毫米。雄蕊 8 枚,其中 5 枚形成外圈,有向花內开裂的花药;其余 3 枚雄蕊形成內圈,其花药向外开裂。雌蕊 1 枚,有 3 个花柱或 3 个柱头。子房上位,一室,一胚珠。它被 8 个蜜腺所形成的环所圍繞,其每个蜜腺位于雄蕊之間。花分兩种構造(見圖 23):第一类,雌蕊長于雄蕊(称長雌蕊花);另一类与上相反,雄蕊長于雌蕊(称短雌蕊花)。在每个植株上具有这种类型或其他种类型的花。蕎麦的果实——三稜形的瘦果。按稜来看,瘦果通常有翅(翅 1 毫米寬),翅有时不显著,而有时完全沒有。瘦果的色澤分黑色、淡藍色、灰褐色、淺灰色、紫褐色和棕黃色。蕎麦的果实有大小斑点或有点綫圖案,或有各种不同的色彩。果实無光澤或有光澤。果实千粒重 11—30 克。谷壳率为 17—30%。

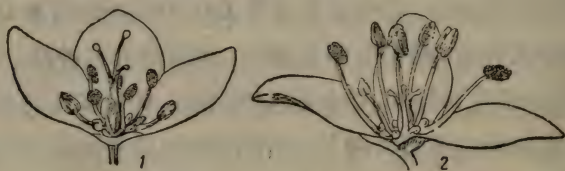


圖 23. 蕎麦的花
1. 長雌蕊花, 2. 短雌蕊花。

生長和發育的生物学 蕎麦原产地是喜馬拉雅山的潮湿山区。蕎麦的生育期比較短。早熟类型在出苗后 17—18 天(形成第一片真叶)就能开花;晚熟类型在出苗后 40—45 天就能开花。早

熟类型在出苗后 50—60 天就能成熟,中熟类型是 60—80 天,晚熟类型需 90 天。蕎麦的春化阶段短,光照阶段长短不一,根据品种而定。蕎麦为了通过光照阶段要求黑暗。分布在北方的北俄罗斯生态类型的品种于长日照条件下具有短的光照阶段。森林草原的品种和属于南乌克兰生态类型的品种具有中等长度的光照阶段。中国、朝鲜、印度和日本的晚熟品种则具有较长的光照阶段。

蕎麦是一种喜温作物,在干旱条件下其产量很低。

在生长和发育过程中蕎麦不要求温暖。其种子在 $4-6^{\circ}\text{C}$ 时就能发芽。只有当温度在 -4°C 时蕎麦幼苗才死亡。根据斯托列托娃(Е. А. Столетова)的材料,品种“远东”、“阿尔泰”和“别洛露西亚”表现最为抗寒;而品种“布尔什维克”和“勇士”不抗寒。

蕎麦的各个品种在结实期对温度的要求表现不一样。例如:北俄罗斯生态类型的品种在成熟期不要求温暖,而西南部生态类型的品种在这时期内比较要求温暖。

在开花期高温能对蕎麦产生特别不良的影响。在高温影响下蕎麦花的柱头就要干枯,因而就不能进行受精。

在蕎麦开花非常早的情况下(第一片真叶期),花和果实的形成与分枝和茎的生长同时,因此可看到已经结的果实之掉落情况。

在果实形成时期遇到水分不足,就会引起大量落果的情况。长期阴暗天气同样不利于果实的形成,因为此时营养物质大量被消耗在徒长植株的呼吸中。

蕎麦的早熟品种能迅速地生长和开花,很快就完成了生育过程。晚熟品种开始时生长比早熟品种慢,但在开花开始后,晚熟品种的生长速度就大大地加快,因此在植株高度上要超过早熟品种。

蕎麦是对土壤不苛求的作物,但是最好是栽培在清除杂草的疏松土壤(壤土、砂壤土和黑钙土)上。

开花的生物学和杂交的技术 蕎麦的花在早晨 6—7 点钟开

放,花药开裂决定于天气条件,迟一点约为9点钟,至12—14点钟时所有花粉散开。至下半天花关闭,第二天花通常就不再开放。未受精的花至第二天呈半开放状态。

以整个植株来看,下部总状花序上的花最先开放(索洛维也夫),以后顺次向上各花序上的花开放。前一个花序和后一个花序开花间隔时间为1天,很少为2天。在第一次分枝的下部总状花序是在主茎开花开始后4—6天开花。在一个总状花序范围内,开花可持续12—25天之久。在每一个总状花序上有20—60朵花开放,在良好条件下还能更多。蕎麦每一植株上开花的有500朵花左右,但是通常到收获时开花还未结束。

由于落蕾、落花和落果的原因,在植株上正常发育的果实占花数的10%左右。

蕎麦为了保证异花授粉具有很多适应特性:花的异形结构,同时,不仅用其他植株上的其他花的花粉进行授粉是必要的,而且甚至只用有一定结构的花之花粉来授粉是必要的。例如:短雌蕊的花只用其他的短雄蕊的花粉授粉,亦就是说用长雌蕊的花之花粉来授粉,而长雌蕊的花只用具有长雄蕊的花(短雌蕊的花)之花粉授粉。花药—当花冠开放后2—3小时就裂开,此时该花的柱头将与其他花粉进行授粉。因此,异花授粉对蕎麦来讲是必要的。

在門杰列夫斯基(Я. С. Модилевский)于苏联科学院植物研究所进行的试验中,通过精确的胚胎学研究确定了蕎麦的受精特性决定于不同花粉的授粉。同样确定了:当合理(正常)授粉时,即当长雌蕊花与长雄蕊花粉、短雌蕊花与短雄蕊花粉授粉时,结实和形成种子的数目为授粉花的45.5%。当不合理(不正常)授粉时,结的种子只有5.5%,几乎相当于自花授粉情况下的结实率(5%)。

当合理授粉时,在柱头发芽的花粉粒经过1—1.5小时(很少经过23—25小时)就到达珠孔。在合理授粉时,短雌蕊花和长雌

蕊花的花粉管到达珠孔平均需 6—8 小时。当不合理授粉或自花授粉时就發生完全另外一种情况。在这两种情况下，長雌蕊花的花粉管在花柱中央停止生長，而短雌蕊花的花粉管在花柱停留在开始生長的阶段。因此，在不合理授粉和自花授粉的情况下結实率很低。

还可看到落在柱头上的花粉粒完全不發芽的很多情况，特別在不合理授粉和自花授粉以及一部分合理授粉时。一部分落在柱头上的花粉不停留在上面而滾落到別的地方。

蜜蜂是蕎麦的傳粉者，但是風也可以傳粉。

蕎麦在开花期和結实期对环境条件要求严格。这两个时期是蕎麦生活中的临界期。在干燥而炎热的天气，虽然有足够的傳粉昆虫，但是結实率通常还是不高，这是由于花粉在柱头上很快就干枯而不能發芽之故。在多雨而冷涼的天气，昆虫不能飞来傳粉，因此結实率亦非常低。保証蕎麦結实率高的最适天气是溫暖的天气，温度不超过 $18-24^{\circ}\text{C}$ ，有很多云層，空气湿度不低于 60%。

当植株生長在湿度足够的土壤条件下，受精胚就能正常生長和發育。

因此蕎麦結实較为困难，其原因如下：1) 蕎麦在开花期和結实期特別要求天气条件；2) 几乎完全不可能进行自花授粉；3) 花的异形結構。

以上就是在普通大田中为什么蕎麦結实率仅占开花数的 10% 的原因。

为了增加产量，在蕎麦开花期必須將蜂箱搬至田間，并按照穆西科的方法进行人工輔助授粉。

当强迫一朵花与其他花的花粉授粉时，必須先將母本植株的花序隔离，花序上留下所需数量的發育良好的花。父本植株的花序同样必須隔离，以免其上落下不需要的花粉。

在多数情况下，母本花序的花可以不去雄，因为自花授粉对蕎麦来讲很少发生。授粉前将父本植株的花序剪下，插入盛水的试管中，然后放进母本花序的隔离袋内，把它系好，使与母本的花序相互接触。为了进行授粉，需要不时地将花序摇动。

为了非常准确地进行杂交，母本植株的花必须去雄，亦即将尚未开放的花之雄蕊除去。一俟母本花的子房成熟后，就用从父本花上收集来的花粉进行授粉。

杂交最好是在自由授粉情况下进行，以实现受精过程中的广泛选择性，为此就必须将母本和父本串行地播种在隔离地上。

为了获得蕎麦品种间杂交的大量杂种种子，必须将参加杂交的父本品种以播种机幅宽的行带交换进行播种，在中间播两行母本品种。

为了在受精选择性的情况下获得复杂的杂种群体，必须在一块地段上播种几个预先选好的品种，选择优良的已经划定栽培区的品种作为母本。

用品种间杂交可以在授粉当年和以后几年获得高额的产量。

育种原始材料

在苏联可遇到两种蕎麦：栽培蕎麦 (*Fagopyrum esculentum* Moench.) 和野生蕎麦或韃靼蕎麦 (*F. tataricum* Gaertn.)。

全苏植物栽培研究所从蕎麦所有分布区收集了育种的原始材料。国家品种试验委员会品种地和某些育种站在发现和研究蕎麦当地品种方面进行了巨大的工作。蕎麦当地品种无论在直接利用于生产中，或者利用来进行育种，都有着很大的价值。

1950年有47个当地品种经过国家品种试验已经划定栽培区了。斯托列托娃将栽培种蕎麦的当地群体品种分为几个生态类型。兹将其中对育种最有用的几个生态类型叙述如下：

北俄罗斯生态类型 植株不高大，出叶少，莖和分枝上有少量显明的花青素颜色出现。莖上节间数不多。叶粗糙而小，叶柄短。花白色，在花蕾上有淡玫瑰色。果实有翅，褐色，有各种斑点。这个生态类型为早熟，很少要求温暖。

分布地区：苏联欧洲部分北部省份。

属于这个生态类型的品种有：育成品种“克拉斯诺乌费姆216”和“克拉斯诺乌费姆 181”；当地品种“白卡泰伊”、“伏尔壤卡”、“沃兹涅兴”、“叶密尔扬诺夫”、“卡杜伊斯克”、“嘉桑”、“卡伊玛尔”、“林斯克”、“密特诺夫”、“波列茨”。

早熟生态类型 植株矮小，分枝少，出叶少。莖细，节数少。叶小而粗糙，叶柄短。花白色，花蕾淡玫瑰色。果实小，有翅，褐色并具不同斑点，谷壳率常较高。生育期很短。这类型的品种适于晚期播种。

分布地区：主要在苏联西部省份和一部分在中央省份（别洛露西亚苏维埃社会主义共和国、乌克兰苏维埃社会主义共和国北部省份、布良斯克省和高尔基省）。

属于这个生态类型的品种有：当地品种“波布鲁伊斯克”、“基洛夫”、“莫兹尔”、“捷列哈夫”、“雅姆波尔斯克”。

中俄罗斯生态类型 植株高度中等，分枝和出叶中等。叶中等大小。莖粗细中等，节数不多，坚强度中等和中下；因而植株常倒伏。花白色或淡玫瑰色。果实有翅，褐色。中早熟、中熟、中晚熟。

分布地区：苏联中央黑钙土地带。

属于这个生态类型的品种有：育成品种“勇士”、“布尔什维克”、“阿里特加乌辛 11”；当地品种“杜尔美兴”等。

乌克兰西南部生态类型 植株高大，分枝和出叶多。莖粗。叶大而厚。花白色和淡玫瑰色，聚成大而密集的多花花序。果实无翅或有发育微弱的翅，果实颜色由浅灰至褐色。晚熟，要求温暖。

分布地区:烏克蘭西南部。

屬於这个生态类型的品种有:育成品种“斯拉夫姑娘”;当地品种“銀色”和“立塔夫”。

西伯利亞生态类型 根据形态学特征来看該生态类型的植株与北俄罗斯生态类型相似,但是比較高而且稍为晚熟(例如克拉斯諾雅尔斯克边区的某些品种)。很多品种抵抗春季霜冻(如品种“塔尔斯克”)。

分布地区:西伯利亞。

屬於这个生态类型的品种有:当地品种“高尔諾舍尔”和“塔尔斯克”等。

布略特蒙古生态类型 植株具有很多淡玫瑰色的花。果实具有發育微弱的翅。这生态类型的品种为中熟。

分布地区:外貝加尔湖地区。

屬於这个生态类型的品种有:当地品种“布略特蒙古”和“阿穆尔”。

育种的任务与基本方向

育种的基本目标是育成具有高额而稳定的产量、粒大壳薄、脱谷容易、蛋白質和脂肪含量高的品种。品种应该适合机械收割。育成的品种在生育期方面应该适应于进行育种的天然条件。对作为填閑作物来讲必須育成早熟的品种。

产量育种 品种的單位面积产量不仅应该高,而且要稳定。但是蕎麦的产量每年变动很大。有时开花茂盛的植株完全不能結实,而發育不良的植株的产量反而高。

蕎麦的主要缺点是:未受精的花很快就掉落、子房掉落、植株倒伏和落果。

虽然如此,在高度的能促进植株正常受精的农業技术条件下

还是可以获得蕎麦高额产量。例如：莫斯科省斯大林诺果尔斯基区“加里宁”集体农庄在 1948 年从 21 公顷土地上获得了每公顷 21.8 公担的产量。奥勒尔省诺沃捷列芬科夫区“霍姆托夫斯基”国营农场的原种种子繁育场的生产小组长斯捷凡诺娃，在 1947 年从 14 公顷土地上获得了每公顷 24.64 公担的蕎麦产量。苏姆省别洛波尔斯基区“五一”集体农庄，于 1944 年在 2 公顷土地上获得了每公顷 39 公担的蕎麦。从这些材料中可看出蕎麦是高产作物。

构成蕎麦产量的各个因素是：单位面积的植株数、单株结实数和千粒重。植株上的花数可以保证高的产量，但是其产量还要决定于受精花的数目和适于果实发育的条件。因此为了保证获得高额产量，必须育成那样的品种，即在生物学上适应其栽培的自然条件，具有一定的高度，而且分枝和出叶要少。

果实的大小是构成产量的主要因素。大粒品种的千粒重达 25 克左右，而小粒品种为 16—18 克。沙济洛夫国家育种站从当地蕎麦群体中通过多次大粒性和重粒性选择而育成品种“勇士”（千粒重 25 克左右）就是一个很好的范例。

生育期长短的育种 在进行蕎麦育种的所有地区，首先必须了解不适于开花和结实的条件，而同样要选择那些其开花基本上是在不良天气到来之前或以后进行的品种。

在森林地带进行育种时，品种就应该是早熟的或中熟的。为了在冬性谷类作物或春性谷类作物死亡后在田间播种蕎麦以及在冬大麦或冬小麦以后专门作为填闲作物进行播种，在我国很多省份很重要的一点就是应具早熟品种。

根据彼捷丽娜(Н. Н. Петелина) (亚历山大国家育种站)的观察，具有一定植株高度、成熟前叶子开始掉落而茎和分枝开始干枯的蕎麦早熟类型，其产量最为稳定。她在品种“嘉桑”内所进行的植株分析指出：成熟前就开始干枯的植株具有大量的果实(400 个

以上),而生長期終了时还停留在綠叶状态的植株上的果实不超过 100 个,通常是 1—50 个(表 19)。

表 19. 蕎麦品种“嘉桑”植株上的果实数

單株果实数	植 株 数		單株果实数	植 株 数	
	未干枯的植株(帶綠叶的)	开始干枯的植株(已落叶的)		未干枯的植株(帶綠叶的)	开始干枯的植株(已落叶的)
0—15	26	—	151—175	—	9
16—25	22	—	176—200	—	9
26—50	41	9	201—225	—	10
51—75	9	19	226—300	—	7
76—100	2	9	301—400	—	2
101—125	—	13	400 以上	—	6
126—150	—	7			

彼捷丽娜同样确定了:至生育末期(弗拉基米尔省),出叶少(5—7 片叶)的植株比出叶密的植株具有多量的果实,因为在出叶多的植株上,特別在陰天观察到严重的子房掉落現象。因此植株分枝多与果实多没有关系。相反地,具有 1—2 个長分枝的植株,其結实为最多,特別是那些出叶少而分枝亦少的植株。

抗寒性育种 蕎麦連輕微的春季霜冻也不能忍受。因此育成抗寒的品种是育种的重要任务。根据斯托列托娃的材料,伯力省的远东蕎麦、朝鮮蕎麦、印度蕎麦、別洛露西亞蕎麦以及列宁格勒省和韃靼苏維埃社会主义自治共和国等的当地品种最抗春季霜冻。育成品种中最抗春季霜冻的是:克拉斯諾格勒試驗站的品种“斯拉夫姑娘”,这个品种能忍受低温至 -5°C 。品种“勇士”和“布尔什維克”最不抗霜冻。

在生育期短的北部地带,育成抵抗霜冻、在生長和結实期不要求温暖的蕎麦品种是育种的特別重要的任务。

抗旱性育种 蕎麦是喜湿植物,因此对干旱和旱風很少抵抗。远东蕎麦类型、朝鮮蕎麦类型和日本蕎麦类型由于水分不足而受害比其他类型为重。最抗旱的品种是“勇士”、“嘉桑”以及庫尔斯克省、沃龙涅什省和烏克蘭苏維埃社会主义共和国的某些省份的当地品种,最抗旱的品种同样有巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国的当地品种,即森林地帶的在相应的条件下形成的品种。

抗病性育种 蕎麦抗某种病害的專門育种工作尚未展开。但是在选择时总是选那些健壯的植株。蕎麦幼苗感染萎蔫病和腐爛病后就發生凋萎現象。成株的叶子能感染壳二孢菌病、白粉病和其他病害。計算时期与方法見表 20。

表 20. 蕎麦病害計算的时期和方法

計 算 时 期	病 害 名 称	項 目
出苗后 10 天	幼苗的萎蔫病(鏟刀菌引起的萎蔫病、細菌性萎蔫病)、腐爛病(疫霉屬)	病株百分率
成 熟 开 始	霜霉病(霜霉屬)、白粉病、壳二孢菌病、細菌病、長格孢菌病	叶子感染面的百分率

适合机械收割的育种 为了进行机械收割,必須育成莖稈直立不倒、不落果的蕎麦品种;此外,这些品种應該是:下部果枝着生部位高,成熟期間分枝和莖具有迅速干枯的能力,收获前叶子就开始掉落。

产品品質的育种 为了获得高的出来率,就需要育成壳薄的品种。最优良的品种具有 20% 的谷壳率,最差的品种則具有 25—27% 谷壳率(品种“密特諾夫”和“叶密尔揚諾夫”等)。

根据亞历山大国家育种站的材料,优良品种(“勇士”和“布尔什維克”等)的出来率为 76—77%。

同样必須育成那样的品种,即含有高量(不低于 13—15%)蛋

白質，米粒很快就煮熟而粒形不變，米飯味道佳美。

育 種 方 法

在選擇育種原始材料時，首先必須選擇那些屬於育種站活動地區內的生態類型的優良當地品種，然後進行研究和加以試驗，從中選出最適於當地自然條件的品種，並且開始該品種的改良工作和進行從中育出新品種的工作。

為了獲得較有價值和產量較高的新的原始材料，必須在廣泛的受精選擇性情況下進行品種間雜交。

米丘林以自己的工作成就證明了：為了獲得適合的產量高和品質好的品種，雜種是優良的材料。列寧格勒農學院育種教研組科茲洛娃(Ф. И. Козлова)以試驗證明了：由於標準品種“阿里特加烏辛 11”用品種“卡杜伊斯克”的花粉進行品種間自由授粉的結果，在雜種第一代就增產 33%。

但是並不是所有的授粉品種產生同樣的結果。在科茲洛娃的試驗中，有某些品種間雜種在第一代還發生產量顯著降低的情況。例如：“阿里特加烏辛 11”與“高爾基”當地品種的雜種的產量就比“阿里特加烏辛 11”品種內雜交所得的產量低 20%。

在以後各代的雜種群體(“阿里特加烏辛 11”和“卡杜伊斯克”)的產量比第一代略有降低，但畢竟還是超過品種“阿里特加烏辛 11”的產量。

甚至在品種“阿里特加烏辛 11”用“卡杜伊斯克”的花粉的授粉當年，由於結實多而單位面積產量還要超過品種“阿里特加烏辛 11”品種內雜交所得的產量 12%，千粒重也增加 17%。

契爾諾布里芬科(С. И. Чернобривенко)獲得了類似的結果。在其於烏克蘭谷物研究所進行的試驗中，品種“斯拉夫姑娘”在品種內雜交的情況下，產量是 13.7 公担/公頃，而與品種“友誼”

进行品种間杂交时产量为 15 公担/公頃,比上面的产量增加 10% 以上。

为了在不同地区的生产条件下利用品种間杂交,育种家应该选择亲本或授粉品种类型,每年把母本品种和授粉品种播在集体农庄的留种地上,以便获得杂种种子。在下一年将这些杂种的第一代播在集体农庄的大田中。至于杂种在生产中利用几代的问题,还需要进行广泛的生产性鉴定。

为了获得品种間杂种,李森科院士建议选择本地区优良的标准品种作为母本品种,而选择本地区或鄰近地区的其他标准品种作为父本品种。

别洛露西亞育种站已經育成丰产、粒大(千粒重 45 克)的蕎麦新类型,它是从栽培蕎麦和韃靼蕎麦种間交而获得的。

人工輔助授粉借助于布拖或草拖来进行,即是在繩子上帶上一塊寬 20—30 厘米折成袋形的長布条或由軟草織成的草兜,將布拖或草拖沿蕎麦田間移动时,花粉落于袋中或草兜中,而被帶到另外的植株上。穆西科建議从蕎麦花盛开时就开始人工輔助授粉,繼續进行 3—5 天。人工輔助授粉可增加蕎麦的結实率、改良种子种性以及授粉当年或以后几年提高产量。

在蕎麦育种开始时应用混合选择,后来用家系选择。品种“勇士”、“布尔什維克”和“阿里特加烏辛 11”就是用这些方法育成的。

蕎麦的优良选择方法应该認為(由于每个品种有其群体)是混合选择和个体集团选择(家系选择),即选择群体中优良的生物型并以后任其在个体間进行异花授粉。选出来的生物型应该保証不仅有高额的單位面积产量,而且每年的产量必須稳定。在选出生物型时同样要注意到使品种的遺傳基础不發生質化。

蕎麦的每一个育成品种同样是一个群体,但是比原始的当地品种要窄。

成 就

蕎麦的育种工作在我国很早就已开始。在上世纪末叶，普里曼(И. А. Пульман)就已经在库尔斯克省波加洛其茨试验地进行蕎麦育种工作。他育成了品种“波加洛其茨早熟种”和“布尔什维克”等。以后阿里特加乌辛(Л. Ф. Альтгаузен)在以前的彼捷尔布尔格林业研究所开始了蕎麦的育种工作。他在1918年育成了品种“阿里特加乌辛 II”，这个品种以目前来讲分布还是很广。只是从1937年起蕎麦的育种工作才广泛地展开。因此，在相当一部分的栽培蕎麦的面积上已划定栽培区的主要是当地品种。1950年划定栽培区的56个蕎麦品种中，当地品种就有47个，而育成品种只有9个。育成品种中分布最广的品种是“勇士”，它是在沙济洛夫国家育种站中育成的。这个品种是广泛分布于整个森林草原地带的唯一的育成品种，它的分布范围从第聂伯河西岸的乌克兰地区直至阿尔泰。由波加洛其茨试验站育成的品种“布尔什维克”同样有很大的分布面积。目前这个品种已经在沃龙涅什省和库尔斯克省的草原部分以及东卡查赫斯坦省山麓地区和山区划定栽培区了。

在我国各个地带划定栽培区的其他育成品种中必须指出下列一些品种：“别洛露西亚”(为全苏植物栽培研究所育成，在伊尔库茨克省划定栽培区)、“高尔诺舍尔”(为诺沃西比尔斯克国家育种站育成，在克蔑洛沃省和诺沃西比尔斯克省划定栽培区)、“克拉斯诺乌菲姆 181”和“克拉斯诺乌菲姆 216”(为克拉斯诺乌菲姆国家育种站育成，在斯维尔德洛夫斯克省和莫洛托夫省划定栽培区)、“斯拉夫姑娘”(为克拉斯诺格勒试验站育成，在斯达维罗布里边区、第聂伯彼特罗夫斯克省和哈尔科夫省划定栽培区)和“雅罗斯拉夫斯克”(为雅罗斯拉夫斯克国家育种站育成，在雅罗斯拉夫省划定栽培区)。

参 考 文 献

一 般 問 題

Глущенко И. Е. Вегетативная гибридизация растений, Сельхозгиз, 1948.

Долгушин Д. А. Внутрисортное скрещивание растений, Сельхозгиз, 1938.

Дарвин Ч. Происхождение видов, Сельхозгиз, 1937.

Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире, Сельхозгиз, 1939.

Иванов А. П. и Сизов И. А. Селекция и семеноводство полевых культур, Сельхозгиз, 1951.

Информационные бюллетени Государственной комиссии по сортоиспытанию зерновых, масличных культур и трав, Сельхозгиз, 1949—1950.

Княгиничев М. И. Методы биохимии в селекции, в Сб. «Биохимия культурных растений», т. 8, Сельхозгиз, 1948.

Лысенко Т. Д. Агробиология, 5-е изд., Сельхозгиз, 1949.

Лысенко Т. Д. Трехлетний план развития животноводства и задачи сельскохозяйственной науки, Сел. и сем., № 7, 1949.

Мичурин И. В. Сочинения, Сельхозгиз, 1948.

О положении в биологической науке. Стенографический отчет сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, 31 июля—7 августа 1948 г., Сельхозгиз, 1948.

Ольшанский М. А., Кириченко Ф. Г., Вареница Е. Т. О методах выращивания породно улучшенных семян элиты. Сел. и сем., № 7, 1949.

Ржавитин. Вегетативная гибридизация растений, Сельхозгиз, 1949.

Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии. Сочинения, т. 6, 1939.

Тимирязев К. А. Чарльз Дарвин и его учение, Сельхозгиз, 1949.

Турбин Н. В. Генетика с основами селекции, «Советская наука», 1950.

Хрестоматия по генетике (под общей редакцией Н. В. Турбина), «Советская наука», 1950.

Юрьев В. Я. и др. Общая селекция и семеноводство полевых культур, сельхозгиз, 1950.

谷类作物

Абрамова З. В. Состав популяции озимой пшеницы Боровичской, Сел. и сем., № 12, 1948.

Алеев Н. П. Опыты по изменению природы пшеницы путем вегетативной гибридизации, Агробиология, № 6, 1948.

Арнольд Б. М. Просо, Сельхозгиз, 1931.

Вареница Е. Т. Межсортовые скрещивания при свободном опылении как метод селекции и семеноводства озимой пшеницы, Сел. и сем., № 2, 1949.

Головцев Л. А. Вегетативная гибридизация злаков, Агробиология, № 1, 1948.

Зарубайло Т. Я. и Кислюк М. М. Изменчивость озимой пшеницы в результате прохождения стадии яровизации в условиях, отклоняющихся от нормы, Сел. и сем., № 10, 1948.

Иванов Н. Н. и Княгиничев М. И. Биохимия культурных растений, т. 1, Сельхозгиз, 1936.

Илларионов В. Ф. Вегетативная гибридизация ржи с озимой пшеницей, Сел. и сем., № 11, 1948.

Карапетян В. К. Изменение природы твердых пшениц в мягкие, Сел. и сем., № 4, 1948.

Козлова Ф. И. Влияние различных опылителей на изменчивость гречихи, Сел. и сем., № 8, 1948.

Культурная флора СССР, т. 1, т. 2, Сельхозгиз, 1935.

Лукьяненко П. П. Изменение природы сортов озимой и яровой пшеницы путем изменения условий прохождения стадии яровизации, Сел. и сем., № 2, 1948.

Марденицына К. К. Некоторые особенности формообразования у сортов овса, Агробиология, № 4, 1950.

Научные труды Всесоюзного ордена Трудового Красного знамени селекционно-генетического института имени Т. Д. Лысенко, Сельхозгиз, 1949.

Носатовский А. И. Пшеница (биология), Сельхозгиз, 1935.

Осипов А. Е. Опыты по вегетативной гибридизации злаков, Агробиология, № 6, 1949.

Пальмова Е. Ф. Введение в экологию пшениц, Сельхозгиз, 1935.

Петелина Н. Н. Методы получения сортов гречихи с высокой и устойчивой урожайностью, Сел. и сем., № 7, 1950.

Рожевиц Р. Ю. Злаки, Сельхозгиз, 1937.

Руководство по апробации с.-х. культур, т. 1, т. 11, Сельхозгиз, 1947, 1949.

Савицкий М. С. Биология и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур, Сельхозгиз, 1948.

Саламов А. Б. Селекция и семеноводство гибридов кукурузы, Агробиология, № 2, 1950.

Соколов А. А. Просо, Сельхозгиз, 1939.

Соколов Б. П. Гибриды кукурузы, Сельхозгиз, 1948.

Соколов Б. П. Повышение эффективности селекционной работы с кукурузой, Агробиология, № 5, 1950.

Соловьев Г. М. Характер развития и время отмирания цветов у гречихи, Сел. и сем., № 10, 1947.

Столетова Е. А. Гречиха, Сельхозгиз, 1939.

Федотова Т. И. Значение посемного анализа сортов пшеницы на устойчивость к заболеваниям, Сел. и сем., № 2, 1948.

Фляксбергер К. А. Пшеница, Сельхозгиз, 1935.

Хитринский В. Ф. О возможности управления разнообразием гибридного потомства пшениц, Агробиология, № 4, 1948.

Юдагов И. М. Межсортовое скрещивание как эффективный метод повышения урожайности пшеницы, Сел. и сем., № 5, 1950.

Якубцинер М. М. Сортовые богатства местных сортов Союза, Соц. рекон. с. х., № 6, 1938.

品 种 名 称 俄 华 对 照 表

小 麦

Ак-Бугда 阿克·布格达
 Ак-Бугдай 阿克·布格达伊
 Акмолинка 阿克莫林卡
 Акуотуотей 阿庫奧圖歐捷
 Алабасская 阿拉伯斯
 Аленькая 阿林
 Алты-Агач 阿耳蒂·阿加契
 Альбидум 24 阿里比杜姆 24
 Альбидум 43 阿里比杜姆 43
 Альбидум 3700 阿里比杜姆 3700
 Амурская голоколоска 阿穆尔秃头
 Аразбутдасы 阿拉茲布格達塞
 Аранданы 阿耶當內
 Арнаутка 阿尔納烏特卡
 Артемовка 阿尔捷莫夫卡
 Ахмыловка 阿赫梅洛夫卡
 Балаганка 巴拉岡卡
 Банатка 巴納特卡
 Батецкая белоколоская 巴捷茨白穗
 Бахмутка 巴赫姆特卡
 Б-Г-20
 Белевская 別列尼卡雅
 Белоколоска 白穗
 Белоколоска безостая 無芒白穗
 Белогурка 白圖爾卡
 Бесбас-бидай 貝斯巴斯·比達伊
 Боровичская 波羅維契
 Бухара-Бугдай 布哈拉·布格達伊
 Виестура II 維耶斯圖拉 II
 Ворошиловская 伏羅希洛夫
 Высоколитовская 維索柯利托夫
 Галгалос 加耳加洛
 Галицийская 加里齊
 Гарнет 加爾聶脫
 Гарновка 加爾諾夫卡

ГДС-24 (为“諾溫卡”×“加馬·貝塔13”
的杂种)

Гибрид 481 杂种 481
 Гибрид 491 杂种 491
 Гирка 吉尔卡
 Гирка 274 吉尔卡 274
 Глебовская 格列波夫
 Гомборка 果姆波尔卡
 Гордеиформе 果尔傑伊福爾梅
 Гордеиформе 10 果尔傑伊福爾梅 10
 Гордеиформе 27 果尔傑伊福爾梅 27
 Гордеиформе 189 果尔傑伊福爾梅 189
 Гордеиформе 432 果尔傑伊福爾梅 432
 Гордеиформе 496 果尔傑伊福爾梅 496
 Гордеиформе 672 果尔傑伊福爾梅 672
 Гордеиформе 1426/7 果尔傑伊福爾梅
 1426/7
 Гордеиформе 5866 果尔傑伊福爾梅
 5866
 Гордеиформе 9423 果尔傑伊福爾梅
 9423
 Горицкая 果里茨
 Гор-Конкур 果尔·康庫爾
 Городецкая 果羅傑茨
 Гостианум 237 果斯契阿奴姆 237
 Грекум 283 格列庫姆 283
 Грекум 289 格列庫姆 289
 Грекум 433 格列庫姆 433
 Грушевская 格魯舍夫
 Гюльган 居里岡
 Гюльгери 鳩里格里
 Гюльгяни 鳩里恰尼
 Даньковская гранятка 唐柯夫·格
 郎涅脫卡
 Даньковская гранятка западная
 西唐柯夫·格郎涅脫卡
 Дзалисура 35-3 德查利苏拉 35-3

Диамант 季阿曼脫

Дика 9/14 吉卡 9/14

Дмитровская 德米特罗夫

Долис.Пури 陀利斯·普里

Долис.Пури 18—46 陀利斯·普里
18—46

Долис.Пури 35—4 陀利斯·普里
35—4

Дотнувская 458 陀脫奴夫 458

Дюрабль 鳩拉布里

Еловка 耶洛夫卡

Зарда 查尔达

Заря 霞光

Земка 捷姆卡

Ина 伊娜

Индийская 印度

Ишкли 伊普克利

Казачинская 卡查庆

Калькутская красная 紅色卡里科特

Камалинка 223 卡馬林卡 223

Кандиканс 76/10 康吉康斯 76/10

Канред 康列德

Кара-Кальтек 卡拉·卡里捷克

Караханбейли 卡拉罕貝利

Кармир-Сифаат 卡尔米尔·斯耳法阿脫

Каука 卡烏卡

Кзыл.Бутдай 克瑞耳·布格达伊

Кинельская 基涅里

Китченер 基特切聶尔

Кооператорка 女合作社員

Кооператорка 194 女合作社員 194

Красная галицийская 紅色加里齐

Красенькая 克拉斯宁

Краснодарка 克拉斯諾达尔卡

Крохинская 克罗兴

Крымка 克里木卡

Крымка 1 克里木卡 1

Кубанка 庫班卡

Кубанская 131 庫班 131

Кубанская 133 庫班 133

Кукольская 庫科里

Курсас 庫尔薩斯

Куусику 庫烏西庫

Лагодехская длинноколоская 拉

果傑赫斯長穗

Ладога 刺陀加

Ладожская 刺多日

Ледовка 列陀夫卡

Лесостепка 74 森林草原 74

Линия гамма-бета 13 加馬·貝塔

品系 13

Луунья 盧烏奈

Лютесценс 9 留切申斯 9

Лютесценс 17 留切申斯 17

Лютесценс 53/12 留切申斯 53/12

Лютесценс 55/11 留切申斯 55/11

Лютесценс 62 留切申斯 62

Лютесценс 91 留切申斯 91

Лютесценс 116 留切申斯 116

Лютесценс 266 留切申斯 266

Лютесценс 329 留切申斯 329

Лютесценс 758 留切申斯 758

Лютесценс 956 留切申斯 956

Лютесценс 1060/10 留切申斯 1060/10

Лютесценс 1163 留切申斯 1163

Лютесценс 1272 留切申斯 1272

Маркиз 馬尔基茲

Межуречская 梅茹列契

Меланопус 梅拉諾普斯

Меланопус 37 梅拉諾普斯 37

Меланопус 69 梅拉諾普斯 69

Меланопус 1932 梅拉諾普斯 1932

Мелкая 梅勒

Меридионале 77 梅里吉奧納列 77

Мильтурум 162 米里杜魯姆 162

Мильтурум 321 米里杜魯姆 321

Мильтурум 553 米里杜魯姆 553

МОС-4

Московка 莫斯科夫卡

Московская 27 莫斯科 27

Московская 2411 莫斯科 2411

Московская 2453 莫斯科 2453

Муслимка 穆斯里姆卡

Народная 人民

Новинка 諾溫卡

Новокрымка 11/117 新克里木卡

11/117

Новокрымка 204 新克里木卡 204

Новоукраинка 88 新烏克蘭卡 88
 Нордост Замланд 諾尔陀斯脫·查姆
 耶德
 Нордост Сандомир 諾尔陀斯脫·桑
 陀米尔
 Одесская 3 敖德薩 3
 Одесская 12 敖德薩 12
 Одесская 14 敖德薩 14
 Одесская 16 敖德薩 16
 Озимка белая 白奧齐姆卡
 Онесга 奥涅加
 Отечественная 祖国
 Палестинка 6 帕列斯廷卡 6
 Первенец 初生兒
 Пионерка 女少先隊員
 Плюсская 普留斯
 Победа 勝利
 Поволжья 伏尔加河
 Подтавка 坡尔塔夫卡
 Прелюд 普列留德
 Престон 普列斯頓
 Приекульская 普里耶庫利
 Псевдомеридионале 122 普塞甫陀
 梅里吉奧娜列 122
 Псевдомеридионале 2115 普塞甫陀
 梅里吉奧娜列 2115
 Псевдотурцикум 2115 普塞甫陀圖尔
 齐庫姆 2115
 Пшенично-пырейный гибрида 599
 小麦冰草杂种 599
 Пшенично-пырейный гибрида
 22850 小麦冰草杂种 22850
 Пшенично-пырейный гибрида
 23021 小麦冰草杂种 23021
 Пшенично-пырейный гибрида
 23311 小麦冰草杂种 23311
 Рачула 拉楚拉
 Ржано-пшеничный гибрид 46/131
 黑麦小麦杂种 46/131
 Родина 祖国
 Сандомирка 桑陀米尔卡
 Сарроза 薩羅查
 Саррубра 薩尔魯勃拉
 Сары-Бугда 薩雷·格达布

Сары-Бугдай 薩雷·布格达伊
 Сафедак 薩費达克
 Свалефский 斯凡列弗
 Северянка 北方美人
 Селивановский русак 塞里文諾夫
 灰兔
 Сибирка 西比尔卡
 Смена 更替人
 Сол 索耳
 Сольвыгегодческая 索里維切果德
 Спитакаат 斯皮塔卡特
 Ставрополька 328 斯达維羅里卡
 328
 Старорусская 旧俄罗斯
 Стрелинская 斯特立林
 Сурхак 苏尔哈克
 Сурхак 194 苏尔哈克 194
 Сурхак 5688 苏尔哈克 5688
 Тавтухи 塔甫圖希
 Тавтухи 19/28 塔甫圖希 19/28
 Тейская 捷伊
 Тетчер 捷特契尔
 Тулун 70 屠龍 70
 Турка 圖爾卡
 Турцикум 57 圖尔齐庫姆 57
 Украинка 烏克蘭卡
 Улька 烏里卡
 Ульяновка 烏里雅諾夫卡
 Ферругинеум 622 費魯京聶烏姆 622
 Ферругинеум 1230 費魯京聶烏姆 1230
 Ферругинеум 1239 費魯京聶烏姆 1239
 Ферругинеум 9704/2 費魯京聶烏姆
 9704/2
 Фильгия 非里吉雅
 Фулькастер 266287 弗里卡斯捷尔
 266287
 Ханка 罕卡
 Хлудовка 赫盧陀夫卡
 Хооп 霍普
 Хоранка 霍耶卡
 Хулуто 胡盧果
 Цезиум 3/10 采齐烏姆 3/10
 Цезиум 94/14530 采齐烏姆 94/14530
 Цезиум 111 采齐烏姆 111

Цезкум 117 采齐烏姆 117
 Шавпка 莎夫普哈
 Шарк 莎尔克
 Эритроспермум 15 艾里特罗斯彼尔姆 15
 Эритроспермум 82/2 艾里特罗斯彼尔姆 82/2
 Эритроспермум 341 艾里特罗斯彼尔姆 341
 Эритроспермум 529 艾里特罗斯彼尔姆 529
 Эритроспермум 534/1 艾里特罗斯彼尔姆 534/1
 Эритроспермум 841 艾里特罗斯彼尔姆 841
 Эритроспермум 917 艾里特罗斯彼尔姆 917
 Эритроспермум 1160 艾里特罗斯彼尔姆 1160
 Эритроспермум 5755 艾里特罗斯彼尔姆 5755
 Эритроспермум 7623/1 艾里特罗斯彼尔姆 7623/1
 Якутянка 亞庫姜卡
 Лранка 雅郎卡

黑 麦

Авангард 阿汪加尔德
 Аляска 阿拉斯加
 Безенчукская желтозерная 別辛丘克黃粒
 Беньконская 貝奈康
 Вержбинская 維尔日賓
 Верхняячская 維爾赫達契
 Веселоподолянская 維綏洛坡多良斯克
 Влашиновская 烏拉尙諾夫
 Волжанка 伏尔讓卡
 Воронежская СХИ 沃龙涅什农學院
 Вятска 霞特卡
 Вятска 2 霞特卡 2
 Вятска белорусская 霞特卡·別洛露西亞
 Вятска курганская 霞特卡·庫尔干

Вятска московская 霞特卡·莫斯科
 Гаринская 加林
 Гаринская улучшенная 加林改良种
 Долинская 陀令
 Дотнурская VII 陀脫奴夫 VII
 Дотнурская VIII 陀脫奴夫 VIII
 Дотнурская Аукштей 陀脫奴夫·阿烏克什捷伊
 Елисеевская 耶利塞也夫
 Житкинская 日特庚
 Зазерская I 查傑尔 I
 Иыгева I 伊安格娃 I
 Иыгева II 伊安格娃 II
 Казанская 嘉桑
 Казачинская 卡查庆
 Лисицына 利西崔娜
 Маньчская 馬內契
 Муп 穆普
 Муравьев 穆拉維耶夫
 Немышлянская 涅梅什梁
 Новозыбковская 4 新瑞勃科夫 4
 Омка 奧姆卡
 Онохойская 奧諾霍伊
 Петкуская 彼特庫
 Познанский 波茲聶
 Полесская 波列斯
 Прикульская 普里耶庫利
 Прошштейнский 普羅勃什捷伊
 Пулавская 普拉夫
 Пульмана желтозерная 普利馬娜黃色籽粒
 Сангасте 桑加斯捷
 Саратовская I 薩拉托夫 I
 Ситниковская 西特尼科夫
 Стендская 斯廷德
 Таращанская 2 塔拉桑 2
 Таращанская 4 塔拉桑 4
 Тулунская зеленозерная 屠龍綠色籽粒
 Удинская 烏定
 Харьковский 194 哈尔科夫 194

燕 麦

Антонинский желтый 黃色安东宁

Аристата 7 阿利斯塔塔 7

Байкал 巴伊卡尔

Бизантина 11 比柴金納 11

Бизантина 602 比柴金納 602

Бизантина 956 比柴金納 956

Верхнячский 53 維爾赫涅契 53

Выдвиженец 寵兒

Вятский 6522 霞特卡 6522

Гирунес 吉魯尼斯

Диппе 吉普

Душавский 杜巴甫

Золотой дождь 金色雨

Иыгева Койду 伊安格娃·科伊杜

Иыгева Агу 伊安格娃·阿果

Казачинский провштейский 卡查
庆·普罗勃什捷伊

Кедабекский 凱達別克

Крымский 90 克里木 90

Кюто 葵托

Лейтевицкий 列伊捷維茨基

Лоховский 洛霍夫

Маганский 44 馬岡 44

Магистраль 馬吉斯特拉里

Марктон 馬克頓

Мильтон 米耳頓

Мираж 米拉日

Московский 315 莫斯科 315

Немерчанский 涅梅尔姜

Нидар 尼达尔

Одногивый местный 当地一鬃

Омский 6922 鄂木斯克 6922

Онохойский 奥諾霍伊

Онохойский 213 奥諾霍伊 213

Онохойский 547 奥諾霍伊 547

Орел 奥勒尔

Осмо 奥斯摩

Пельсо 彼里沙

Петкусский лоховский 彼脫庫·洛
霍甫

Победа 勝利

Покровский 波克洛甫

Прикульский белый 白色普里耶
庫利

Рассвет 黎明

Рекорд 紀錄

Ржавчиноустойчивый 抗銹

Советский 蘇維埃

Стендский малый ранний 早熟小
斯廷德

Степняк 648 草原人 648

Стипруолес 斯基普罗沃列斯

Теодозия 捷沃多吉亞

Тулунский 86/5 屠龍 86/5

Ударник 883 突击队员 883

Харьковский 596 哈尔科夫 596

Хеде 赫捷

Чакинский 1812 察金 1812

Шатиловский 56 沙济洛夫 56

Шатиловский 30-H-15 沙济洛夫
30-H-15

大 麦

Амурский 阿穆尔

Армавирский 593 阿尔馬維爾 593

Ауксинный II 阿烏克辛雅 II

Биндер 宾捷尔

Боец 战士

Верхнячский 6 維爾赫涅契 6

Верхнячский 8 維爾赫涅契 8

Верхнячский 2038 維爾赫涅契 2038

Винер 維涅尔

Вятка 6040 霞特卡 6040

Ганна моравская 加娜·莫拉夫

Грушевский 格魯舍夫

Дарвин 达尔文

Дзвелтесли 德茲威爾捷斯利

Джау-Балуст 德柴·帕普斯脫

Европеум 353/133 耶甫洛畢烏姆 353/
133

Заларинец 查拉利涅茲

Золотой 黃金

Изарий 伊查利

Иотум 伊沃杜姆

Иыгева 453 伊安格娃 453

Казанский 6/4 嘉桑 6/4

Кений 凱尼依

Кольхикум 10/30 科利赫科姆 10/30

Краснодарский 1918 克拉斯諾达尔
1918

Краснодарский 2929 克拉斯諾达尔
2929

Красноярский 74 克拉斯諾雅爾 74

Красный дар 紅色禮品

Крутлик 21 克羅格利克 21

Крутлик 188/49 克羅格利克 188/49

Крымский Н-30 克里木 Н-30

Крымский 17 克里木 17

Крымский 301 克里木 301

Кубанец 庫班人

Кутесевский 庫蓋雪夫斯基

Ленинakanский 6151 列寧納岡 6151

Мамут 馬穆脫

Машин 機器

Медикум 27/3 梅奇庫姆 27/3

Медикум 46 梅奇庫姆 46

Медикум 513 梅奇庫姆 513

Медикум 8955 梅奇庫姆 8955

Моздокский 莫茲托克

Нарымский 納雷姆

Нахчивандана 納赫契凡達納

Нутанс 8/71 奴頓斯 8/71

Нутанс 27 奴頓斯 27

Нутанс 147 奴頓斯 147

Нутанс 187 奴頓斯 187

Нутанс казахстанский 卡查赫·奴頓斯

Нюмоен 紐馬英

Одесский 9 敖德薩 9

Одесский 14 敖德薩 14

Одесский 18 敖德薩 18

Одесский 19 敖德薩 19

Омск 鄂木斯克

Омск 13709 鄂木斯克 13709

Онохойский В-566 奧諾霍伊 В-566

Паллидум 16 巴里杜姆 16

Паллидум 32 巴里杜姆 32

Паллидум 43 巴里杜姆 43

Паллидум 45 巴里杜姆 45

Паллидум 330/II 巴里杜姆 330/II

Паллидум 574/I 巴里杜姆 574/I

Паллидум 883/6 巴里杜姆 883/6

Персикум 64 彼尔西庫姆 64

Персикум 143 彼尔西庫姆 143

Пионер 少先隊員

Полярный 北極

Полярный 14 北極 14

Прекопиус 143 普列科采烏斯 143

Самурикум 3263 薩姆利庫姆 3263

Северодвинский 北德文

Субмедикум 199 苏勃梅奇庫姆 199

Треби 特列皮

Тулунский 283 屠龍 283

Уманский 烏門

Хольт 霍利脫

Хорджау 18 霍爾特柴 18

Хорджау 122 霍爾特柴 122

Червонец 徹尔沃涅茲

Ширванданы 西尔万达納

Юбилейный 尤比列納

黍

Безенчукское 1 別辛丘克 1

Бескарагайское 別斯卡拉加伊

Веселоподолянское 334 維綏洛坡多
良斯克 334

Веселоподолянское 367 維綏洛坡多
良斯克 367

Воронежское 198 沃龍涅什 198

Гагинское 加金

Горьковское 43 高尔基 43

Джамбейтинское белое 扎姆別伊金
白色

Долинское 12 道林 12

Долинское 86 道林 86

Ильичевское 伊里奇

Казанское 176 嘉桑 176

Казанское 430 嘉桑 430

Казанское 506 嘉桑 506

Кара-Калнякское 卡拉-卡尔巴克

Комсомольское 996 共青团員 996

Красное тойденское 215 紅色托依
琴 215

Краснокутское 48 克拉斯諾庫特 48

Краснокутское 19/273 克拉斯諾庫
特 19/273

Лобановское красное 罗班諾夫紅色

Меркенское 梅尔金

Новоуренское 241 新烏林 241
 Омское 9 鄂木斯克 9
 Омское 38 鄂木斯克 38
 Оренбургское красное 奥林布尔格
 紅色
 Подольское 24/273 坡多良斯克 24/
 273
 Саратовское 742 薩拉托夫 742
 Саратовское 853 薩拉托夫 853
 Соинотское 沙伊奥特
 Старобельское белое 斯塔罗別里
 白色
 Старотувинское 斯达洛杜維
 Стахановское 596 斯达哈諾夫 596
 Сызранское 斯欧茲梁
 Сыр-Дарьинское 斯欧达里英
 Табынское 塔般斯克
 Токтогульское 托克托古里
 Тулунское 39/9 屠龍 39/9
 Тургайское 土尔加
 Харьковское 436 哈尔科夫 436
 Хойниское 霍伊尼克

玉 米

Абашская желтая 阿巴什黃色
 Аджаметская белая 阿扎梅特斯克
 白色
 Безенчукская 41 別辛丘克 41
 Белая зубовидная харьковская
 哈尔科夫白色齿型种
 Белоярное пшено 別洛雅尔黍米
 Борьба 鬥爭
 Броунконтти 布罗温康济
 Горец ранний 早熟山民
 Горская желтая кремнистая 黃
 色山地硬質种
 Грозненская белая зубовидная
 格魯茲寧白色齒型种
 Грушевская 格魯舍夫
 Грушевская Одесская 格魯舍夫敖
 德薩
 Днепровский 德涅泊罗夫
 Днепропетровская 第聶伯彼特罗夫
 斯克

Желтой кремнистой 黃色硬粒种
 Желтой молдавской 莫尔达維亞黃
 色种

Имеретинский 伊梅列金
 Кабардинская белая зубовидная
 卡巴尔金白色齿型种
 Каргули-Крути 卡尔杜尔-克魯格
 Коллективный 集体
 Краснодарский 3 克拉斯諾达尔 3
 Краснодарский 4 克拉斯諾达尔 4
 Круг 克魯格
 Кутаисская полузубовидная бе-
 лая 庫塔依斯克白色半齿型种
 Лиминг 里米格
 Миннезота 13 明尼苏达 13
 Миннезота 23 明尼苏达 23
 Минусинская 米奴辛
 Молдаванка 莫尔达凡卡
 Мотто 莫托
 Одесский 1 敖德薩 1
 Одесский 2 敖德薩 2
 Осетинская белая зубовидная 奧
 綏金白色齿型种
 Первенец 初生兒
 Пионер горский 山地少先隊員
 Прогресс 进步
 Рисовая 645 里索夫 645
 Розенберская 罗申別伯格
 Северокавказская 北达科特
 Спасовская 斯巴索夫
 Степняк 草原姑娘
 Стерлинг 斯捷尔林格
 Терской белой 捷尔斯克白色
 Успех 成功
 Харьковская 23 哈尔科夫 23
 Харьковская белая зубовидная
 哈尔科夫白色齿型种
 Чакинская жемчужина 察金珍珠粒
 Чипминская 1 契什明 1

蕎 麦

Алтай 阿尔泰
 Альтгаузен 11 阿里特加烏辛 11
 Амурская 阿穆尔

Белорусская 別洛露西亞
Белокатайская 白卡泰伊
Бобруйская 波布魯伊斯克
Богатырь 勇士
Богородицкая ранняя 波加洛其茨
早熟种
Большевик 布尔什維克
Бурят-Монгольская 布略特蒙古
Вознесенская 沃茲涅興
Волжанка 伏尔娘卡
Горношорская 高尔諾舍尔
Горьковской 高尔基
Дальнего Востока 远东
Дружба 友誼
Емельяновская 叶密尔揚諾夫
Кадуйская 卡杜伊斯克
Казанская 嘉桑
Каймарская 卡伊瑪尔

Кировская 基洛夫
Красноуфимская 181 克拉斯諾烏菲
姆 181
Красноуфимская 216 克拉斯諾烏菲
姆 216
Ленская 林斯克
Летавская 立塔夫
Медновская 密特諾夫
Мозырская 莫茲尔
Порепкая 波列茨
Серебристая 銀色
Славянка 斯拉夫姑娘
Тарская 塔尔斯克
Тереховская 捷列哈夫
Турмышинская 杜尔美兴
Ямпольская 雅姆波尔斯克
Ярославская 雅罗斯拉夫斯克

中科院植物所图书馆



S0021977

66.1

313

66.1

313

8850

66.1

313

書 号 8850

登記号

統一書號:16005.218

定 价: 1.20 元